



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR

DOCUMENTO N°1 MEMORIA

Ricardo Montes Abaurre

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 12 de Febrero de 2015

ÍNDICE

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
1.1	AUTOR DEL PROYECTO.....	4
1.2	OBJETO DEL PROYECTO.....	4
1.3	EMPLAZAMIENTO	4
1.4	DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	4
1.5	PROGRAMA DE NECESIDADES	5
1.5.1	PROGRAMA DE NECESIDADES DEL PROYECTO	5
1.5.2	PROGRAMA DE NECESIDADES URBANÍSTICO	5
1.5.3	PROGRAMA DE NECESIDADES CONSTRUCTIVO	5
1.5.4	PROGRAMA DE NECESIDADES DE DISTRIBUCIÓN INTERNA	5
1.6	POSIBLES SOLUCIONES	6
1.6.1	NÚMERO DE PLANTAS	6
1.6.2	TIPO DE ESTRUCTURA	6
1.6.3	TIPOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO.....	7
1.6.4	APOYOS ARTICULADOS Y EMPOTRADOS	8
1.7	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL POLIDEPORTIVO	8
1.8	CUADRO DE SUPERFICIES	9
2.	MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	10
2.1.	MATERIALES UTILIZADOS EN LOS ELEMENTOS RESISTENTES	10
2.2.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	10
2.3.	ESTRUCTURA	11
2.4.	CIMENTACIÓN	14
2.4.1.	Zapatas	15
2.4.2.	Vigas de atado perimetral.....	15
2.4.3.	Pernos de anclaje.....	15
2.5.	SOLERAS	16
2.6.	CUBIERTAS	17
2.7.	FORJADOS	18
2.8.	CERRAMIENTOS EXTERIORES.....	19
2.12	ASCENSOR.....	20
3.	ETAPAS Y PLAZOS DE EJECUCIÓN	20
4.	NORMATICA APLICADA	21

4.1. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)	21
4.1.1 DB-SE: Documento Básico. Seguridad Estructural	21
4.1.2 DB-SE-AE: Documento Básico. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación.	22
4.1.3 DB-SE-A. Documento Básico. Seguridad Estructural. Aceros.	22
4.1.4 DB-SI Documento Básico. Seguridad en casa de incendio.	22
4.1.5 Documento Básico de Utilización y Accesibilidad CTE-DB-SUA.....	27
4.1.6 Documento Básico de Cimentación CTE-DB-SE-C	32
4.1.7 Documento Básico Salubridad CTE-DB-HS	33
4.2 Normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE)	33
4.3 EHE	33
4.4 NORMATIVA URBANÍSTICA PARTICULAR.....	34
5. CONCLUSIÓN.....	34
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	35
7. BIBLIOGRAFÍA	36

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 AUTOR DEL PROYECTO

El proyecto del polideportivo se realiza, como proyecto final de carrera, por el alumno de Ingeniería Industrial, Ricardo Montes Abaurre.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es el diseño y cálculo de la estructura de un polideportivo en el término municipal de Cizur Menor. La reciente ampliación del municipio ha hecho considerar la posible ejecución de un polideportivo. El proyecto contendrá planos, especificaciones técnicas y los cálculos necesarios para la hipotética ejecución de La estructura del polideportivo, así como toda la documentación económica necesaria.

1.3 EMPLAZAMIENTO

La parcela donde se ubicará el polideportivo se encuentra en el término municipal de Cizur Menor, que corresponde al Ayuntamiento de la Cendea de Cizur. Las referencias identificadoras de la parcela son 1-523-1-1.

La razón por la que se escoge este emplazamiento es porque es un solar destinado a la ampliación de las piscinas de Cizur Menor. El presente proyecto se elabora conforme a la Normativa Urbanística vigente en el municipio de Cizur Menor.

Según el Plan General Municipal de la Cendea de Cizur, la parcela se encuentra en terreno urbanizable, siendo un área de carácter dotacional deportivo.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

El polideportivo se ubicará dentro de la parcela 523 del municipio de Cizur Menor y tiene una superficie total de 25.688 m². Esta parcela linda por el norte con la calle Río Elorz, por el sur con las parcelas rústicas 129 y 316, por el este por la calle Zelaia y por el oeste por la calle Miravalles. En estas tres calles se encuentra el vial de acceso rodado y peatonal.

La parcela se encuentra en una zona céntrica del municipio, lo que hace que los usuarios accedan de manera cómoda desde tres calles diferentes.

El terreno, se encuentra urbanizado, disponiendo de las infraestructuras siguientes:

- Red de abastecimiento de agua

- Red de saneamiento de pluviales
- Red de saneamiento de fecales
- Red de alumbrado público
- Red de teléfono
- Red de electricidad
- Pavimentación de calles y aceras

Por tanto, la parcela consta de todos los servicios urbanísticos necesarios.

1.5 PROGRAMA DE NECESIDADES

Se van a definir los distintos programas de necesidades del proyecto para su realización.

1.5.1 PROGRAMA DE NECESIDADES DEL PROYECTO

- Urbanización de la parcela correspondiente mediante los movimientos de tierras necesarios.
- Construcción del edificio polideportivo y espacios complementarios.
- Distribución interna

1.5.2 PROGRAMA DE NECESIDADES URBANÍSTICO

- Edificio polideportivo
- Zona peatonal
- Zonas ajardinadas
- Zona pavimentada

1.5.3 PROGRAMA DE NECESIDADES CONSTRUCTIVO

- Cimentación
- Estructura
- Forjado
- Cubierta
- Cerramientos
- Pavimentos
- Escaleras
- Acabados y materiales
- Saneamiento e instalaciones
- Carpintería

1.5.4 PROGRAMA DE NECESIDADES DE DISTRIBUCIÓN INTERNA

- Vestíbulo
- Control de acceso
- Sala de administración
- Sala de reuniones
- Despachos
- Vestuarios masculinos
- Vestuarios femeninos
- Vestuarios árbitros
- Enfermería
- Aseos
- Pista multiusos
- Almacén de material
- Almacén de mantenimiento
- Sala de instalaciones
- Cuarto de limpieza
- Sala del personal

1.6 POSIBLES SOLUCIONES

1.6.1 NÚMERO DE PLANTAS

Antes de estudiar la distribución, se necesita saber cuáles son las ventajas e inconvenientes de incorporar al proyecto una o varias plantas.

Las ventajas de que se realice la actividad en una única planta son:

- Mayor flexibilidad
- Mayor aprovechamiento de iluminación y ventilación natural

Las ventajas de que se realice la actividad en varias plantas son:

- Ahorro en suelo
- Adecuación al terreno en determinadas ocasiones

Después de analizar esta información se ha elegido la solución de dos plantas debido al ahorro en suelo, ya que se quiere instalar un graderío en la planta superior, permitiendo así una mejor visión sobre la pista. Además se diseña la primera planta del polideportivo pensando en una futura construcción de un gimnasio, sala adicional, etc.

1.6.2 TIPO DE ESTRUCTURA

Este proyecto se va a realizar utilizando estructura metálica para toda la estructura del edificio, que aunque tenga una menor resistencia al fuego y no se aprecien grandes diferencias en cuanto a la velocidad de montaje de una estructura de hormigón prefabricado a ésta, tenemos ciertas ventajas por el hecho de utilizar estructura de acero:

- Posibilidad de construir cubiertas de grandes luces.
- Menor costo para estructuras de luces superiores a 20 m.
- Mayor versatilidad en cuanto a luces, separaciones entre columnas, adaptación a la forma de la parcela, etc.

Para definir el tipo de construcción que se va a realizar, se ha tenido en cuenta el programa de necesidades, por lo que la primera pauta a seguir es realizar unos bocetos para elegir la mejor distribución de los distintos departamentos que componen el polideportivo.

Una vez que se define la distribución del edificio, elegimos el tipo de estructura metálica que necesitamos.

1.6.3 TIPOS DE ESTRUCTURAS DE ACERO

Las formas más usuales de edificios de estructura metálica son:

Pórticos

Son estructuras llamadas de “alma llena”. Están formadas por dos elementos: pilares y dinteles. Son muy empleadas por su fácil montaje, su buena estética y el máximo aprovechamiento de la altura del edificio.

Dientes de sierra

Son estructuras muy utilizadas en edificios deportivos y sobre todo en construcciones industriales, pero presentan el inconveniente de necesitar mucha mano de obra.

Cubiertas planas

Siempre tienen una pequeña pendiente aunque se denominen planas. No existen empujes horizontales debido a las cargas verticales y los momentos en los apoyos son pequeños.

Cercha a dos aguas

Estas soluciones permiten una gran libertad de diseño pudiendo adoptar formas muy diversas. Las deformaciones suelen ser pequeñas.

La solución escogida es la cercha a dos aguas. Se ha escogido esta opción debido a que se requiere una luz de 36 metros, distancia que supone los 29 metros del ancho de pista, más los 7 metros de la zona de graderíos. En un primer lugar se eligió una estructura de pórticos, pero debido a las dimensiones del proyecto, se decidió optar por una cercha inglesa de 36 metros de luz.

La cubierta del polideportivo se realizará mediante paneles sándwich de 3 grecas.

El forjado de la primera planta se realizará mediante viguetas IPE y chapa colaborante.

El cerramiento de fachada de todo el polideportivo se realizará mediante paneles prefabricados de hormigón de 20 cm de espesor.

1.6.4 APOYOS ARTICULADOS Y EMPOTRADOS

Los apoyos articulados transmiten a los cimientos acciones verticales y horizontales. Los empotrados transmiten, además, momentos flectores.

La solución de apoyos articulados conlleva la construcción de cimientos menores y perfiles mayores, mientras que, para apoyos empotrados, es al contrario.

A igualdad de perfiles la estructura con apoyos articulados es más deformable.

La solución adoptada ha sido la de apoyos empotrados para todo el edificio, excepto el apoyo de la cercha, que será un apoyo en dilatación con una banda de neopreno.

1.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL POLIDEPORTIVO

La parcela en la que está ubicada el polideportivo posee una superficie total de 25.688 m² y se utilizarán 2.687 m² para la construcción del polideportivo dejando el resto de la superficie para accesos y aparcamientos.

El polideportivo tendrá unas dimensiones de 48 metros de ancho por 55 metros de largo, con una modulación entre los 12 pórticos igual a 5 metros. La altura de coronación del polideportivo será de 12,6 metros.

En la planta baja se situará la pista multiusos, zona de control de acceso al polideportivo, sala de administración, sala de reuniones, dos despachos, cuatro vestuarios para equipos, dos vestuarios para árbitros, aseos, cuarto de limpieza, almacén de material, almacén de mantenimiento, sala de instalaciones, enfermería y la sala del personal.

En la primera planta se situará el graderío para 424 personas, además de una zona para espectadores de pie y los aseos.

En la fachada principal se dispondrá del acceso al polideportivo, además de una puerta de emergencia. En las demás fachadas se dispondrán también puertas de emergencia para una posible evacuación.

1.8 CUADRO DE SUPERFICIES

Zona	Superficie
Control de acceso	5,110 m ²
Sala administración	29,090 m ²
Sala de reuniones	24,160 m ²
Despacho 1	13,762 m ²
Despacho 2	13,762 m ²
Vestuario 1	52,160 m ²
Vestuario 2	51,990 m ²
Vestuario 3	51,990 m ²
Vestuario 4	52,160 m ²
Vestuario minusválidos	22,720 m ²
Vestuario árbitros 1	17,000 m ²
Vestuarios árbitros 2	17,000 m ²
Aseos 1	31,565 m ²
Aseos 2	36,524 m ²
Aseos 3	31,565 m ²
Aseos 4	36,524 m ²
Sala de instalaciones	92,940 m ²
Almacén de material	63,183 m ²
Enfermería	31,020 m ²
Almacén mantenimiento	21,110 m ²
Cuarto de limpieza	29,510 m ²
Sala del personal	30,962 m ²
Pista multiusos	1224,780 m ²
Graderío	228,172 m ²
Escaleras	56,062 m ²
Ascensor	4,165 m ²
Pasillos planta baja	557,806 m ²
Pasillos planta primera	939,860 m ²
Superficie útil total	3766,658 m²
Superficie total	4060 m²

Tabla 1. Cuadro de superficies

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. MATERIALES UTILIZADOS EN LOS ELEMENTOS RESISTENTES

Los materiales que se han utilizado para el diseño y cálculo de la edificación definida en este proyecto, con sus correspondientes características, son los que se exponen a continuación:

Acero laminado para la estructura: **S 275 JR**:

Límite elástico.....	$\sigma_e = 2800 \text{ Kg/cm}$
Módulos de elasticidad.....	$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}$
Módulo de elasticidad transversal.....	$G = 8,1 \cdot 10^5 \text{ Kg/cm}$
Coefficiente de dilatación térmica.....	$\alpha = -0,000012 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Acero de armado para zapatas: **Redondo B-500-S**:

Límite elástico.....	$f_y = 500 \text{ N/mm}$
Carga unitaria de rotura.....	$f_s = 550 \text{ N/mm}$
Coefficiente de minoración.....	$\gamma = 1,15$
Nivel de control.....	Normal

Hormigón para la cimentación y muros del polideportivo: **HA-25/P/20/Ha**:

Resistencia característica.....	$f_{eb} = 250 \text{ Kg/cm}$
Coefficiente de minoración.....	$\gamma_c = 1,5$
Nivel de control.....	Normal

2.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

La primera acción que se debe aplicar sobre el terreno de la parcela en bruto es el desbroce y limpieza superficial del terreno mediante medios mecánicos que eliminen toda la maleza y vegetación que pueda contener el solar.

Una vez realizada la acción anterior, se debe eliminar mediante excavación, la capa de terrenos flojos que no permiten el buen asentamiento de la construcción. La eliminación de esta capa de terreno se realizará en la zona sobre la que se va a edificar, el aparcamiento y sus accesos.

La siguiente acción sobre el terreno a aplicar es allanar la parcela eliminando las imperfecciones de alturas que puedan entorpecer el levantamiento de la edificación.

Con todo lo anterior en orden, se puede dar paso a la excavación de los pozos y zanjas en sus lugares correspondientes sobre los que se apoyarán las zapatas y vigas de atado perimetral que conforman la cimentación y son la base sobre la que se apoyará el edificio. La ubicación exacta de cada zapata y viga de atado, así como sus dimensiones completas se pueden observar en los planos detallados de cimentación.

2.3. ESTRUCTURA

Como antes se ha citado, la opción elegida para la estructura del polideportivo es una cercha inglesa que permite grandes espacios libres en el interior y la sectorización entre los diferentes departamentos del edificio. Esta cercha será prolongada con unas vigas a cada lado para llegar a la longitud total del edificio.

La cercha y las vigas que la prolongan, conforman la estructura del edificio con una longitud total de 48 metros, donde la cercha tiene una longitud de 36 metros y las vigas 6 metros cada una. Los doce pórticos que conforman la estructura tienen una separación entre ellos de 5 metros. La altura de los pilares laterales es de 7,8 metros y están unidos entre sí por su parte superior mediante vigas de unión entre pórticos. Las correas del cerramiento de cubierta están separadas entre ellas 1,83 metros como máximo.

Se entiende que los esfuerzos horizontales generados en la estructura por el viento en sentido transversal a la misma son absorbidos por los pórticos que trabajan en su eje mayor inercia, pero cuando el viento incide de forma perpendicular a la anterior sobre la estructura, es decir, en dirección longitudinal a ésta, se generan esfuerzos en el sentido del eje menor inercia de los pórticos, por lo que hay que reforzar la estructura frente a esta acción mediante la colocación de arriostramientos en el primer y último pórtico, tanto en cubierta como en los muros laterales. Estos arriostramientos se calculan como estructuras planas, estudiando los esfuerzos y dimensionando los perfiles válidos para ellos.

Se utilizarán perfiles IPE en los pórticos, excepto en la estructura de la entreplanta que se utilizarán perfiles de la serie HEB. El pilar común a las dos estructuras será de la serie IPE. Para las escaleras y las gradas se utilizaran perfiles HEB.

Las vigas de atado y los montantes del arriostrado serán perfiles IPE.

La estructura del cerramiento de cubierta del polideportivo se realiza mediante correas colocadas en dirección longitudinal a la estructura del edificio para poder sujetar los paneles “sándwich” que conforman el cerramiento. Además, las correas funcionan como montantes en el arriostramiento de la parte superior de la estructura. En este caso, las correas están apoyadas sobre los dinteles inclinados con lo que sus ejes principales se encuentran girados con respecto al eje horizontal, lo que repercute en esfuerzos

flectores en los ejes z-z e y-y. Por lo que para la estructura del cerramiento de cubierta se eligen perfiles ZF-200 x 3.0 que obtienen un buen resultado para estos esfuerzos.

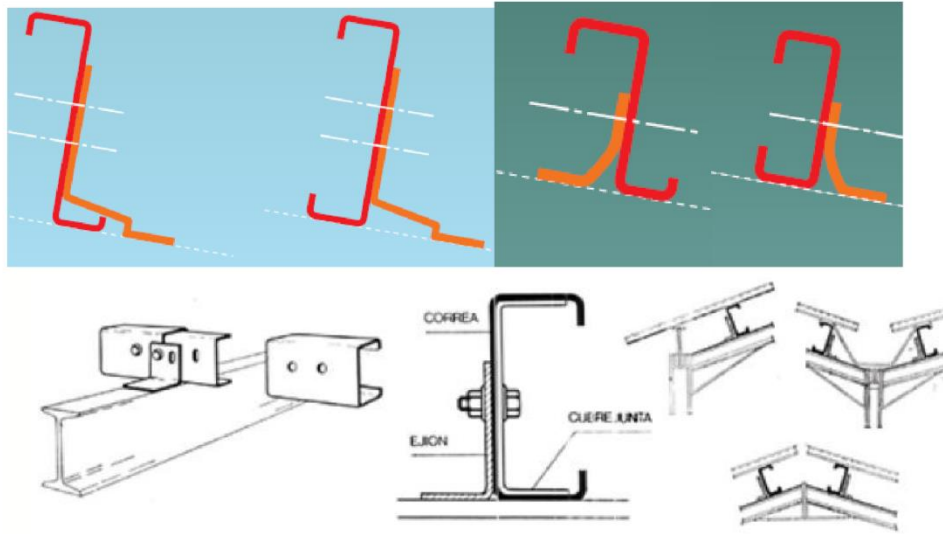


Figura 1. Correas

La parte de estructura perteneciente a los forjados se calcula por separado, pero en este capítulo de la descripción de la estructura completa se tienen en cuenta sus cargas y comportamiento.

Toda la estructura está unida al suelo de forma empotrada, a excepción de los pilarillos hastiales los cuales tienen un apoyo articulado, con lo que se obtienen deformaciones menores, y por lo tanto, permite disminuir el tamaño de los perfiles metálicos en comparación con las estructuras de apoyos articulados pero como consecuencia, se necesitan unos cimientos mayores que soporten las acciones transmitiéndolas hacia el terreno.

Para el cálculo de la estructura se ha utilizado un software de cálculo matricial por ordenador que analice de forma rápida, eficaz y precisa el conjunto de la estructura, valorando todos los aspectos en cuanto a acciones y sus combinaciones, materiales, tipos de perfiles, geometría de la estructura, etc. y se obtengan resultados que se ajusten de forma exacta al comportamiento de la estructura real.

El software utilizado para el cálculo de la estructura es CYPE Ingenieros 2010, y en especial, dos de sus módulos, Generador de Pórticos y Nuevo Metal 3D, con los cuales se ha actuado del siguiente modo:

En el Generador de Pórticos se introducen los datos de:

- Tipo de pórtico
- Número de vanos
- Separación entre pórticos

- Carga del cerramiento de cubierta
- Sobrecarga por viento (indicando la zona geográfica y tipo de zona)
- Sobrecarga por nieve (indicando altitud topográfica y tipo de exposición)
- Medidas del pórtico
- Se indica el tipo de perfil de correas para la cubierta y su separación

Con todos estos datos introducidos, se exporta esta estructura primaria al módulo Nuevo Metal 3D, donde la primera acción es introducir los datos para su cálculo en este módulo:

- Apoyos empotrados
- Que no genere longitudes de pandeo
- Que genere el pórtico de 12 vanos en 3D agrupando los pórticos centrales y finales por separado

Después de introducir estos datos para el inicio de Nuevo Metal 3D se pide la introducción de datos de partida para la nueva obra:

- Normativas de los materiales a utilizar
- Estados límite
- Tipo de acero
- Datos de cimentación

El siguiente paso es definir el número, tipo y valor de las acciones de cargas adicionales que va a tener que soportar la estructura seleccionando las hipótesis adicionales, dónde también podemos comprobar que aparecen las acciones descritas por el programa, que son las de peso propio de la estructura y de nieve y viento que se han configurado con anterioridad.

Una vez introducidos los datos anteriores se define la geometría de la estructura completa. Para realizar todo esto se siguen los siguientes pasos:

- Introducción de los puntos que forman las uniones
- Acotación de las posiciones y distancias de estos puntos
- Introducción de las barras que forman la estructura uniando los puntos
- Definición de nudos empotrados para las vinculaciones internas y externas
- Definición de la serie de perfil que se quiere utilizar, que en nuestro caso será la serie IPE en general y HEB para la estructura de la entreplanta
- Posición de los ejes de los perfiles de las barras
- Agrupar barras del mismo tipo (pilares, vigas, dinteles, etc.)
- Introducción de los coeficientes de pandeo de cada barra

Para completar los datos de la obra queda definir las cargas adicionales que se aplican sobre la estructura, asociándolas a los tipos de acciones a los que pertenezcan. Los valores de estas cargas se han de introducir sin mayorar, ya que, el programa se

encarga de realizar las diferentes combinaciones de hipótesis que se pueden dar en la estructura aplicando sus correspondientes coeficientes de mayoración según se indica en el Código Técnico de la Edificación. Podemos encontrar varios tipos de cargas según su modo de aplicación en la estructura:

- Cargas puntuales
- Cargas sobre barras
- Cargas superficiales

Una vez que se ha completado todo lo anterior se calcula la estructura mediante este mismo módulo del programa. Los resultados directos para el dimensionado de perfiles se hace mediante la comprobación de barras, que nos indica qué barras cumplen con las exigencias de cargas a las que se ven sometidas, y en caso de que no cumplan, expone el listado de tamaño de perfiles válidos para esa barra en el que elegiremos el menor perfil posible que cumpla con los esfuerzos. Mediante la agrupación de perfiles se puede cambiar conjuntos enteros de perfiles cuando sea necesario.

Cuando se cambia algún perfil es necesario recalcular la estructura y volver a comprobar las barras para encontrar los fallos que se puedan dar en cualquier barra.

Si todas las barras de la estructura cumplen con las acciones a las que se ven sometidas, se puede decir que la estructura es válida y se pueden dimensionar las placas de anclaje que unen los pilares a la cimentación. Igual que ocurre con las barras, se pueden agrupar conjuntos de placas de anclaje para los distintos tamaños de perfiles y se han de comprobar para ver si cumplen con los esfuerzos a los que se ven sometidos y tienen geometría correcta para transmitir estos esfuerzos a la cimentación. Si se han seguido todas las pautas anteriores del cálculo de la estructura y la cimentación y todas las comprobaciones son correctas, se puede decir que el cálculo completo de la estructura es válido para la edificación que se está proyectando.

2.4. CIMENTACIÓN

El estudio de la cimentación se va dividir en el análisis por separado de los diferentes elementos que la componen: zapatas, vigas de atado y pernos de anclaje, que actúan en conjunto para comunicar al terreno los esfuerzos transmitidos desde la estructura. Para ello, la cimentación ha sido diseñada y calculada basándose en las normas CTE y EHE.

En el caso de la construcción que se está proyectando se utilizarán zapatas rígidas de hormigón con doble armado, que por norma general tienen un solo arranque de pilar, unidas entre sus próximas mediante vigas de atado perimetral armadas y unidas a las estructura metálica mediante las placas de anclaje y los pernos.

2.4.1. Zapatas

Se utilizarán zapatas aisladas rígidas de hormigón con doble armado de malla metálica, y con un solo arranque de pilar centrado, salvando algún caso especial, que tendrá dos arranques y se dimensionará para este trabajo.

Siguiendo los estudios geotécnicos realizados en esta zona, el terreno sobre el que se va a edificar tiene una consistencia de nivel firme. Por ello, para el cálculo se ha tenido en cuenta una tensión admisible a rotura por compresión simple de 2 Kg/cm en situaciones persistentes y de 3 Kg/cm en situaciones accidentales.

Para el buen asentamiento de las zapatas sobre el terreno, se dispone de una capa de hormigón de limpieza nivelado sobre los pozos excavados de 10 cm de espesor.

Las zapatas disponen de un doble armado con una malla metálica electrosoldada en la parte superior y otra en la parte inferior.

El tipo de hormigón que se utiliza en las zapatas es HA-25 y las barras de acero del mallado serán de tipo B 500 S.

2.4.2. Vigas de atado perimetral

Se han colocado vigas de atado perimetral entre los pilares más cercanos, y aunque su colocación no es obligatoria por norma, da rigidez a la cimentación y con ello a todo el conjunto de la estructura.

Las vigas de atado perimetral están construidas con hormigón HA-25 y armadas con barras de acero de tipo B 500 S.

La profundidad de colocación de estas vigas de arriostramiento se genera mediante el alineado de su parte superior con la cara superior de las zapatas, ya que estos dos elementos de cimentación van unidos entre ellos y sobre ellas va colocado el zuncho sobre el que se apoyarán los muros de hormigón.

Al igual que en las zapatas, las vigas de atado también descansarán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor que les dará un asentamiento más nivelado y resistente.

2.4.3. Pernos de anclaje

Los pernos de anclaje quedan definidos al dimensionar las placas de anclaje, ya que forman un conjunto y son los encargados de fijar toda la estructura a la cimentación y de transmitirle las fuerzas generadas por las acciones.

Los pernos están fabricados con barras acero de tipo B 500 S.

Con todo lo anterior definido se puede realizar el cálculo y dimensionado de la cimentación, que en el caso de este proyecto, se va a realizar en conjunto con la estructura completa.

Para ello contamos con la ayuda del programa CYPE Ingenieros 2010 y concretamente, el módulo de Cimentación dentro de Nuevo Metal 3D, con el que se dimensiona y calculan las zapatas y vigas de atado sobre las que se apoyará la edificación. Lo primero que se obtiene es la distribución en planta de las placas de anclaje que antes hemos dimensionado con las que se puede realizar la cimentación siguiendo estos pasos:

- Crear las zapatas sobre las placas de anclaje, indicando el tipo de zapata y el tipo de arranque del pilar en ella.
- Crear las vigas de atado perimetral indicando el tipo de armado.
- Dimensionar las zapatas y las vigas de atado mediante el programa.
- Calcular y comprobar que elementos de la cimentación no cumplen con los esfuerzos a los que están sometidos.
- Redimensionar los elementos de fallo detectados en el punto anterior e igualar el resto de elementos de su mismo tipo agrupándolos y dándoles las nuevas dimensiones.
- Recalcular la cimentación y comprobar de nuevo hasta que toda la cimentación cumpla con las exigencias de las acciones.

2.5. SOLERAS

Previamente a la construcción, el terreno se habrá nivelado y compactado correctamente, para evitar “asientos” posteriores. La solera estará construida para soportar unas sobrecargas superiores a 5 T/m^2 . Estará compuesta por:

- Arena de río con tamaño máximo de grano 5 cm, formando una capa de 10 cm de espesor, extendida sobre terreno limpio y compactado a mano. Se terminará enrasándola una vez compactada.
- Lamina aislante de polietileno de espesor 4 cm.
- Hormigón de resistencia característica 125 kg/cm^2 formando una capa de 10 cm de espesor, extendido sobre la lámina aislante. La superficie se terminará mediante reglado. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

Transcurridos uno o dos días del hormigonado se realizará la operación de corte de juntas de retracción en cuadrícula con una superficie máxima de 25 m^2 , ajustándose a la modulación de pilares. Las juntas se sellarán con un producto plástico: asfalto.

En el perímetro de la solera, se crearán unas juntas de contorno a modo de juntas de dilatación, colocando una tira de poliestireno de 1-2 cm de espesor.

Para la urbanización restante de la parcela se proyectan los siguientes firmes:

En viales, subbase de zahorra natural de 20 cm de espesor medio y 2 % de pendiente, sobre firme consolidado del 4 % de pendiente, base de grava-cemento de 20 cm de espesor medio y pavimento de hormigón.

Aceras y explanadas formadas por subbase de zahorras naturales de 20 cm de espesor medio, con pendiente del 2 %, sobre firme compactado con pendiente del 4 %, y firme de hormigón de 20 cm. Que, en el caso de las aceras, se termina con 10 cm de hormigón impreso.

En las zonas ajardinadas se proveerá de capa de tierra vegetal abonada y posterior rastrillado de la misma, para plantación de césped permanente.

2.6. CUBIERTAS

Cubierta ligera inclinada no transitable del polideportivo. La cubierta está compuesta por paneles sándwich de 3 grecas con solape de 60 mm, formado por dos chapas de acero prelacado galvanizado con 3 grecas y perfilado, tienen una gran resistencia, durabilidad y aislamiento.

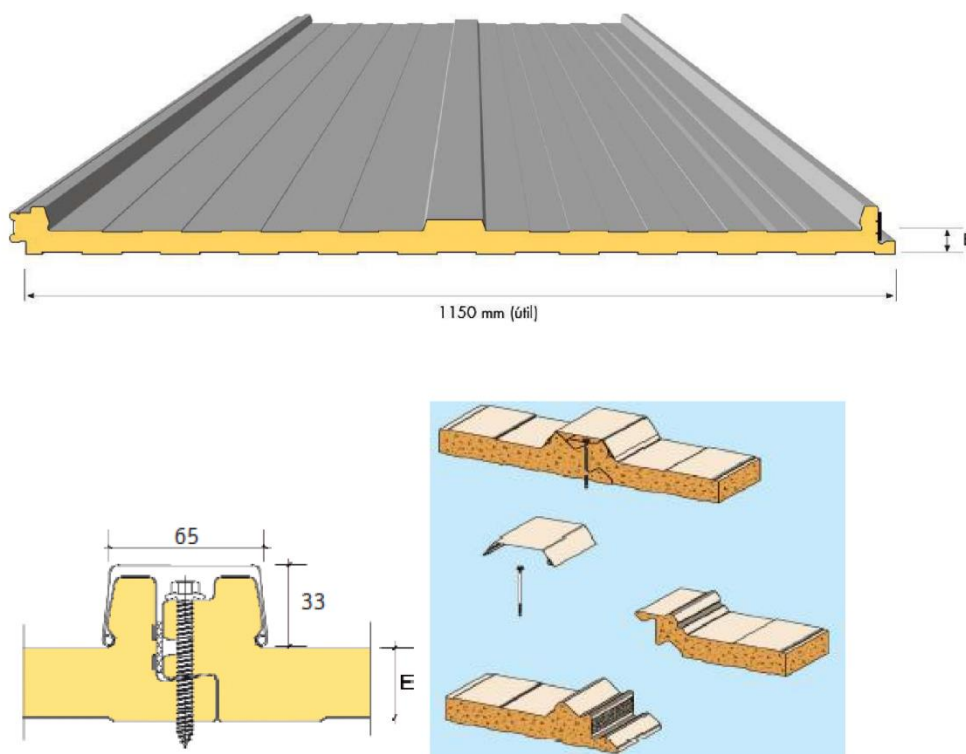


Figura 2. Panel sándwich de 3 grecas

Este tipo de panel consta de un perfil exterior completamente liso en aluminio de 0,8 mm de espesor, un alma de poliuretano inyectado de 40 kg/m³ con un espesor de 60 mm y un perfil interior de composición idéntica al perfil exterior y perfilado.

Las partes translúcidas que forman parte de la cubierta estarán compuestas por un sistema modular de policarbonato celular transparente que permiten el paso de la luz natural.

Los dos tipos de paneles están fijados a las correas de cubierta mediante tornillos de las medidas correspondientes y en las uniones y juntas se aplica tapajuntas que aísla y proteja frente a la corrosión a los elementos de fijación.

Los extremos de los paneles calzarán remates vierte aguas que dirijan el agua hacia los canalones de desagüe de cubierta.

2.7. FORJADOS

El forjado está formado por una chapa colaborante de acero galvanizado como base para el hormigonado de una losa de planta de un edificio. Dicha chapa está conformada con unas embuticiones que permite una importante adherencia entre el hormigón y el acero.

Las ventajas de utilizar este tipo de forjado son las siguientes:

- Actúa como plataforma de trabajo durante la construcción y seguridad contra la caída de objetos
- Soporta las cargas durante el hormigonado
- Ejerce una acción de colaboración con el hormigón al unirse a él a través de las indentaciones.
- Las nervaduras longitudinales permiten la ubicación en su interior de instalaciones y canalizaciones del edificio.
- Permite la libre circulación en los pisos al no necesitar los apuntalamientos necesarios en un encofrado convencional.
- Disminución del canto útil del forjado, con la consiguiente reducción de los pesos muertos, que tiene que soportar toda la estructura metálica y por tanto, un menor costo de esta.
- Rapidez y economía de ejecución.

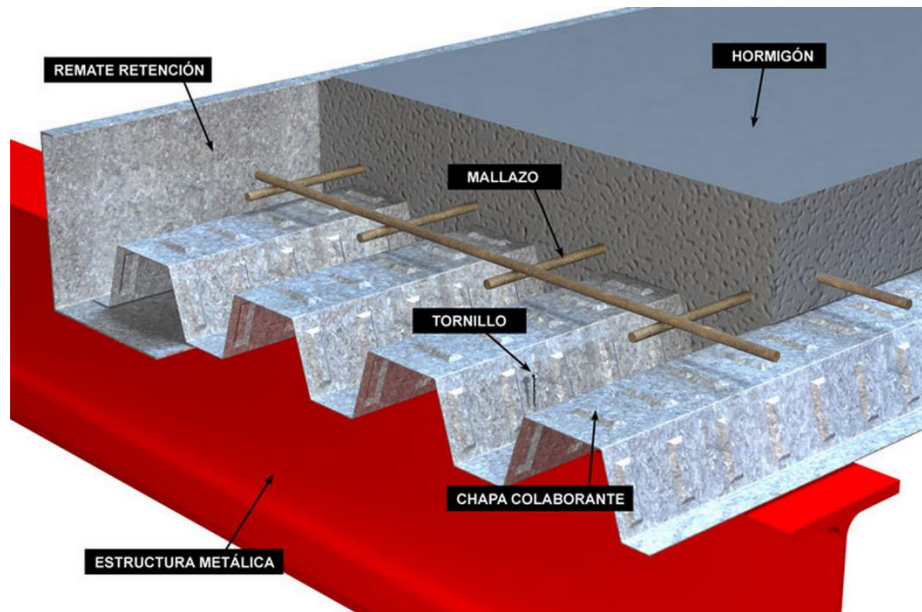


Figura 3. Forjado

2.8. CERRAMIENTOS EXTERIORES

El cerramiento de fachada será de bloques de hormigón prefabricados de color gris con un espesor de 20 cm. Los bloques de hormigón están formados por 3 capas, la primera y la última de hormigón con 5 cm de espesor cada una, y la parte intermedia de poliestireno expandido con 10 cm de espesor.

Sus características técnicas son:

- Aislante térmico: $0,43 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Aislante acústico (ruido aéreo): 53,5 dBA
- Resistencia al fuego: 120 min

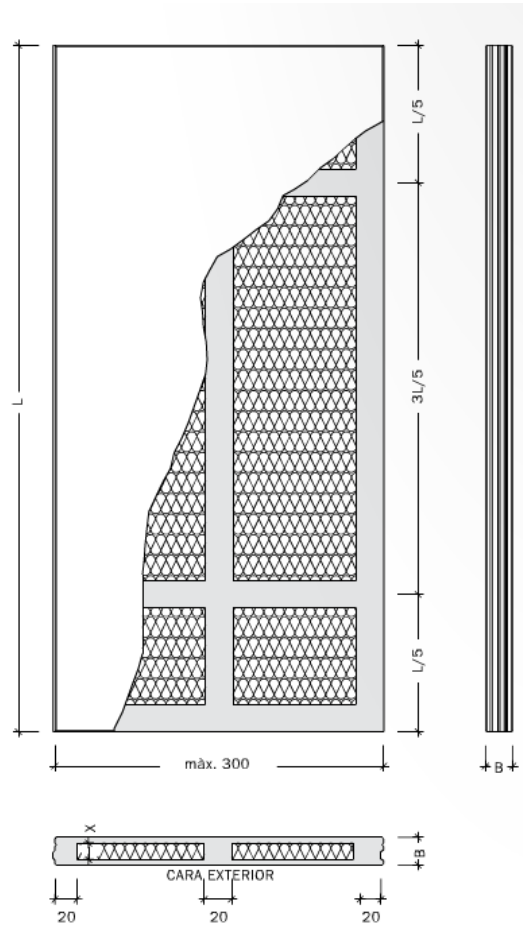


Figura 4. Cerramiento de fachada

2.12 ASCENSOR

De acuerdo al CTE-DB-SUA nuestro proyecto debe contar con un ascensor para que cumpla las condiciones de accesibilidad.

Se trata de un ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas de frecuencia variable de 1 m/s de velocidad, 2 paradas, 300 kg (4 personas) de carga útil, nivel básico de acabado en cabina, maniobra universal simple, puertas interiores y exteriores automáticas de acero inoxidable.

3. ETAPAS Y PLAZOS DE EJECUCIÓN

1. Se facilitarán a la empresa elegida para realizar la estructura del polideportivo planos con las diferentes dimensiones de la misma para que faciliten presupuesto

- desglosado de la misma incluyendo las diferentes partes que la formarían, mano de obra, transporte, etc.
2. Una vez visto el presupuesto por la propiedad, esta podrá dar su conformidad para, en ese caso, comunicárselo a la empresa, la cual facilitará los diferentes plazos de entrega para el montaje de la estructura
 3. Preparación del terreno. Obras correspondientes a desmonte, terraplenado y apertura de zanjas y pozos.
 4. Saneamiento.
 5. Cimentación. La empresa realizará primeramente las medidas necesarias para posteriormente realizar las zapatas y colocar las vigas riostras.
 6. Montaje de la estructura.
 7. Montaje de cerramientos. Se montarán la cubierta, y los paneles de fachada.
 8. Urbanización exterior.

4. NORMATICA APLICADA

A continuación se enumeran las normas y leyes que han sido aplicadas en diferentes momentos a lo largo del desarrollo del proyecto, así como una pequeña descripción de las mismas.

4.1. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

Establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, se debe garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.

Se trata de un documento que agrupa las ya derogadas Normas Básicas de la Edificación (NBE), las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) y las Soluciones Homologadas de la Edificación (SHE). Dicho Código fue aprobado por la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) 38/1999 del 5 de noviembre, el 6 de mayo de 2000, fecha esta última en la que entro en vigor.

En la realización de este proyecto se han aplicado de manera más intensa los siguientes documentos de dicha norma:

4.1.1 DB-SE: Documento Básico. Seguridad Estructural

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad estructural”.

En esta norma aparecen reflejados aspectos importantes el proyecto como pueden ser los diferentes coeficientes a emplear a la hora de calcular.

4.1.2 DB-SE-AE: Documento Básico. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación.

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE.

A la hora de realizar los cálculos por ordenador y de crear las diferentes hipótesis de cargas a las que la estructura iba a estar sometida (hipótesis de peso propio, sobrecargas, etc) se tuvo muy presente lo que la citada norma establece.

4.1.3 DB-SE-A. Documento Básico. Seguridad Estructural. Aceros.

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. No se contemplan, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etc.). Tampoco se tratan aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.

4.1.4 DB-SI Documento Básico. Seguridad en caso de incendio.

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptable el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Las exigencias básicas de este documento son las siguientes:

- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

El uso de esta normativa se ha utilizado para el cálculo de las salidas de emergencia y de las escaleras en caso de incendio.

Para ello, lo primero que se realiza es un estudio de la ocupación del edificio.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la siguiente tabla en función de la superficie útil de cada zona. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1

Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
Zonas de público en terminales de transporte	10
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes	40

Figura 5. Tabla ocupación.

Con los metros cuadrados y con la densidad, calculamos la ocupación total del edificio. Los resultados vienen resumidos en la siguiente tabla.

Zona	Superficie (m²)	Ocupación (m²/persona)	Personas
Control de acceso	5,110	2	3
Sala administración	29,090	2	15
Sala de reuniones	24,160	2	12
Despacho 1	13,762	2	7
Despacho 2	13,762	2	7
Vestuario 1	52,160	2	26
Vestuario 2	51,990	2	26
Vestuario 3	51,990	2	26
Vestuario 4	52,160	2	26
Vestuario minusválidos	22,720	2	11
Vestuario árbitros 1	17,000	2	9
Vestuarios árbitros 2	17,000	2	9
Aseos 1	31,565	2	16
Aseos 2	36,524	2	18
Aseos 3	31,565	2	16
Aseos 4	36,524	2	18
Sala de instalaciones	92,940	10	9
Almacén de material	63,183	10	6
Enfermería	31,020	10	3
Almacén mantenimiento	21,110	10	2
Cuarto de limpieza	29,510	10	3
Sala del personal	30,962	10	3
Pista multiusos	1224,780		20
Graderío	228,172		424
Espectadores de pie	102,795	0,25	411
Vestíbulo	1408,378	10	141
TOTAL			1266

Tabla 2. Ocupación total del polideportivo.

Cabe destacar, que el polideportivo no admite capacidad para realizar ningún tipo de acto que supere esta ocupación. Si en algún caso, se supera esta ocupación, las responsabilidades caerán sobre el organizador del evento.

- **Escaleras**

Para el cálculo de las dimensiones de las escaleras, calculamos la ocupación total del primer piso, ya que los espectadores del primer piso son los que utilizarán las escaleras en caso de incendio.

Zona	Superficie (m²)	Ocupación (m²/persona)	Personas
Graderío	228,172		424
Espectadores de pie	54,6	0,25	218
Vestíbulo	851,378	10	85
Aseos 1	31,565	2	16
Aseos 2	36,524	2	18
Total			762

Tabla 3. Ocupación total del primer piso.

Una vez conocido la ocupación total del primer piso, suponemos que una de las escaleras se encuentra intransitable. El diseño del polideportivo consta de cuatro escaleras, por lo que se disponen de 3 escaleras para la evacuación en caso de que una quede inutilizada. Dividimos la ocupación total del primer piso del edificio entre el número de escaleras que se podrán utilizar.

$$\frac{762}{3} = 254 \text{ personas}$$

Por lo tanto sabemos que 254 personas bajarán por cada escalera.

Con esto, ya podemos saber la dimensión de nuestra escalera, el DB-SI para escaleras no protegidas con evacuación descendente dice que:

$$A \geq \frac{P}{160}$$

Siendo A la anchura de las escaleras y P es el número total de personas que está previsto que pasen por ese punto.

$$A \geq \frac{254}{160}$$

$$A \geq 1,5875 \text{ metros}$$

Con este cálculo, definimos que las escaleras tienen que tener un mínimo de 1,5875 metros para que cumplan la normativa de este documento.

El polideportivo se diseñará con 4 escaleras para la evacuación descendente con una anchura de 1,875 metros.

- **Salidas de emergencia**

Para el cálculo de las dimensiones de las salidas de emergencia tendremos en cuenta la ocupación total del edificio calculada anteriormente. El edificio se ha diseñado con 4 salidas de emergencia, una en cada fachada. Además se cuenta con la puerta habitual, por lo que el edificio dispone de 5 salidas.

Como hemos hecho en el caso de las escaleras, supondremos una salida bloqueada, por lo que se disponen de 4 salidas de emergencia. Según el DB-SI:

$$A \geq \frac{P}{200} \geq 0.8 \text{ metros}$$

La ocupación total es de 1263 personas, por lo que el número de personas que se puede evacuar por cada salida serán:

$$\frac{1266}{4} = 317 \text{ personas}$$

Por tanto, la dimensión mínima que debe la salida de emergencia del edificio es:

$$A \geq 1,58 \text{ metros}$$

En nuestro caso, y para quedarnos por el lado de la seguridad, se diseñaran las cuatro salidas de emergencia con una anchura de 2 metros.

- **Graderío**

En la zona de graderío se han tenido en cuenta las dimensiones exigidas por la normativa del CSD (Consejo superior de deportes).

Filas: Fondo 0,85 m (0,4 asiento + 0,45 paso)

Ancho 0,5 m, altura asiento 0,42 m

Pasos centrales o intermedios: Ancho mínimo 1,2 m

Nº asientos entre pasos: 18 (9m)

Nº filas entre pasos: 12

4.1.5 Documento Básico de Utilización y Accesibilidad CTE-DB-SUA

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados del documento.

El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

Desniveles

En el proyecto se diseña el polideportivo con una segunda planta donde acogerá a los espectadores. La altura de esta segunda planta será de 3,85 metros, por lo que tenemos una altura considerable. Con el fin de evitar riesgos de caídas, existirán barreras de protección en dichos desniveles.

En la sección correspondiente a "Seguridad frente al riesgo de caídas", en el apartado "Altura" encontramos que dice:

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Como nuestra diferencia de cota es de 3,85 metros, las barreras de protección deben ser de 0,9 metros para las zonas donde el público está de pie, pero se instalarán barreras de 1 metro.

Para el caso en el que el público se encuentra sentado, en el apartado “Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos”, la normativa dice:

La altura de las barreras de protección situadas delante de una fila de asientos fijos podrá reducirse hasta 70 cm si la barrera de protección incorpora un elemento horizontal de 50 cm de anchura, como mínimo, situado a una altura de 50 cm, como mínimo. En ese caso, la barrera de protección será capaz de resistir una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

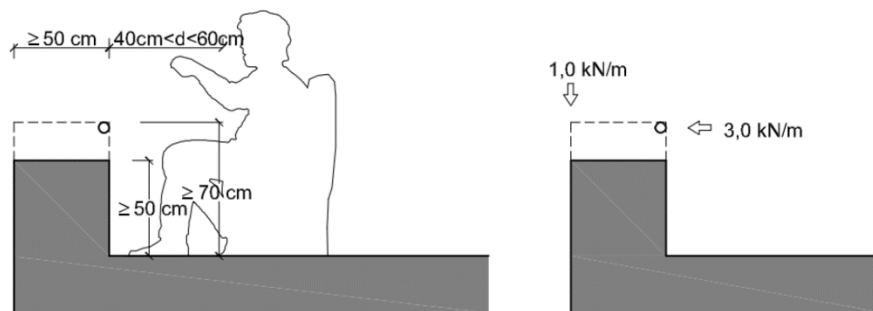


Figura 6. Barrera de protección frente a asientos fijos

En nuestro caso, al encontrarse un pequeño pasillo entre la zona de espectadores sentados y la barrera de protección, para quedarnos por el lado de la seguridad, se elegirán las barras de protección con una altura de 1 metro.

Escaleras

Durante el desarrollo de este proyecto se ha tenido en cuenta esta normativa a la hora de calcular las escaleras. El ancho de las escaleras será de 1,875 metros, anchura para que puedan transitar por ella 3 personas.

En cuanto a los peldaños la normativa en la sección 1.4 correspondiente a “Escaleras y rampas” dice:

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

En nuestro caso, al tratarse de un sitio público la contrahuella será de 17,5 cm y la huella de 28 cm.

Otro aspecto importante a tener en cuenta son los tramos de las escaleras, ya que la normativa en este mismo apartado dice:

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

De nuevo, al tratarse el polideportivo de una zona de uso público nuestra altura máxima que puede salvar un tramo es de 2,25 m, por lo que como se puede ver en los planos, las escaleras cuentan con 3 tramos. El primero con 12 escalones, con lo que sube una altura de 2,1 metros. El segundo tramo es un tramo horizontal de 1,875 m, igual al ancho de la escalera. El tercer tramo consta con 10 escalones, con lo que sube una altura de 1,75 metros.

Por tanto, las escaleras cumplen la normativa, subiendo en 3 tramos una altura total de 3,85 metros.

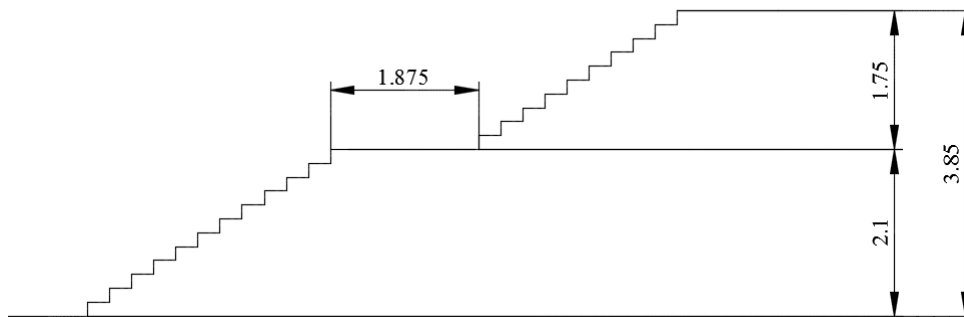


Figura 7. Escaleras

Servicios higiénicos accesibles

Los servicios accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios, deben de cumplir la normativa recogida en el artículo “Accesibilidad” de este documento.

- Plazas de aparcamiento accesible

En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

- a) En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.*
- b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.*
- c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.*

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

Por lo tanto, a la hora del diseño del aparcamiento, se tendrán en cuenta el número de plazas de aparcamiento accesible. Se deberán de poner una plaza de aparcamiento accesible por cada 33 plazas de aparcamiento.

- Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.*
- b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.*

El número de plazas reservadas se ha tenido en cuenta a la hora del diseño de la zona de graderío. El número total de espectadores con asientos fijos es de 424 personas, por lo que se deberían de reservar 5 plazas. A la hora del diseño del polideportivo, se consideró reservar 8 plazas en vez de 5. Por lo que la zona de graderío contará con 8 plazas reservadas.

- **Servicios higiénicos accesibles**

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.*

Para el diseño de los aseos se ha tenido en cuenta este artículo de la normativa y se ha instalado un aseo accesible en cada uno de los aseos.

La configuración del aseo accesible consiste en una cabina en un aseo general, en el que tiene que tener un inodoro y un lavabo y disponer de espacio de maniobra de Ø 1,50 metros.

Respecto al espacio para giro, como criterio general, se considera que el círculo de Ø 1,20 m es suficiente para poder hacer giros no mayores de 90° necesarios para pasar por una puerta, pero es insuficiente allí donde la limitación de espacio y la configuración de los elementos obligue a giros mayores y, en general, a maniobras más complejas que un simple giro. En esas circunstancias se considera necesario aplicar el círculo de Ø 1,50 m. Véase lo indicado en el comentario “Espacio para giro de Ø 1,50 m libre de obstáculos” en la definición de itinerario accesible.

Además se han tenido en cuenta los espacios de transferencia lateral en los inodoros. El espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm en inodoros se debe

medir desde el borde lateral del mismo hasta la pared o hasta cualquier otro elemento que obstaculice la transferencia.

El fondo hasta el borde frontal del inodoro ≥ 75 cm no es el necesario total para la silla de ruedas, sino el necesario desde el borde frontal del inodoro para que la posición de la silla permita realizar la transferencia.

Para ello se han tenido en cuenta las dimensiones que aparecen en la siguiente figura.

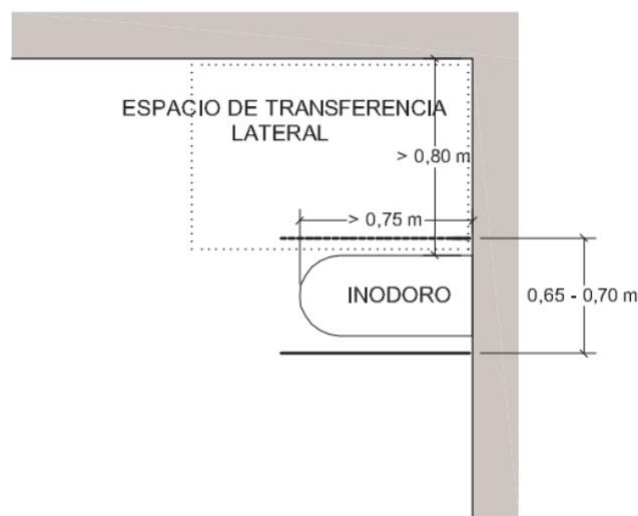


Figura 8. Aseo accesible

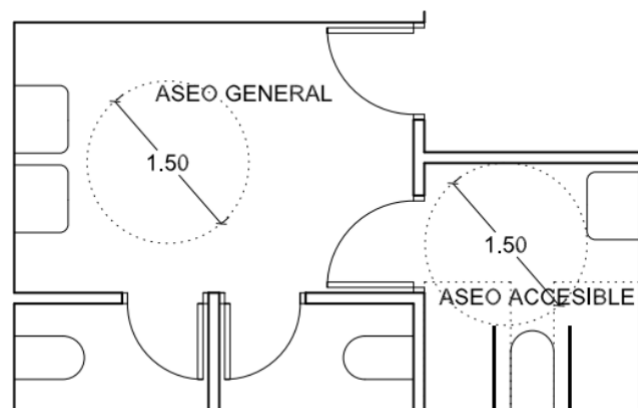


Figura 9. Aseo accesible

El polideportivo consta de un vestuario accesible, en que se encuentran un aseo accesible y una ducha accesible.

La ducha accesible consta de barras horizontales que sirven de apoyo para las transferencias al asiento desde la silla, y una barra vertical que sirve al movimiento de girar y levantarse. Por tanto, el asiento de las duchas se encuentra en una esquina como pide la normativa y las dimensiones aparecen en la siguiente figura.

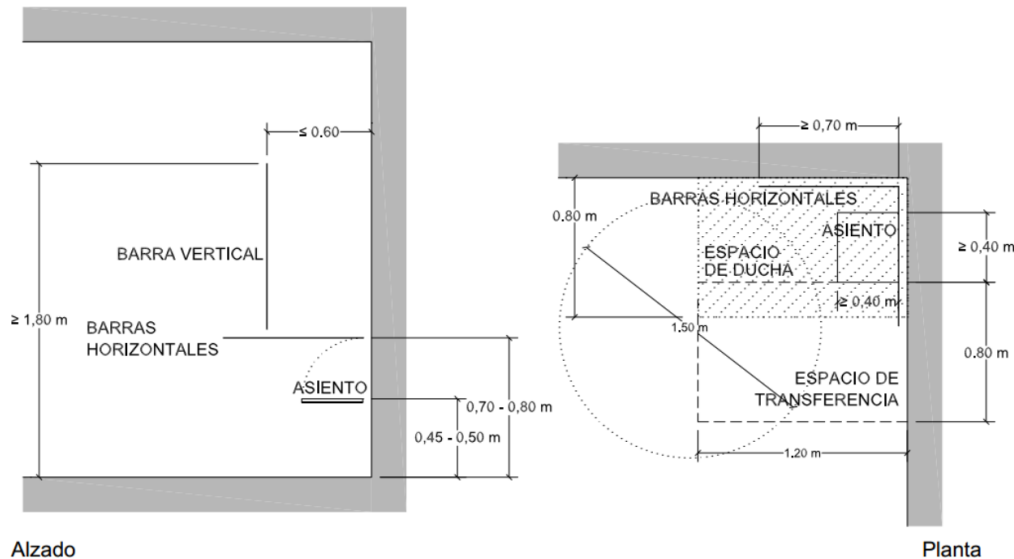


Figura 10. Ducha accesible

Por último, otro aspecto muy importante es la apertura de la puerta del aseo accesible y de la ducha accesible.

Con objeto de permitir la asistencia a una persona que pueda caer accidentalmente en el interior de un aseo accesible (sea éste o no una cabina contenida en un aseo general) y que no quede atrapado en su interior, su puerta de acceso no debe ser abatible hacia el interior.

A partir de dicha puerta debe haber un itinerario accesible, incluso cuando el aseo accesible esté contenido en un aseo general (cabina) lo que obliga a que la puerta de éste cumpla las condiciones que le son exigibles, entre las que no figura tener que abrir necesariamente hacia el exterior (del aseo general).

Por tanto, los aseos accesibles y vestuarios accesibles diseñados en el polideportivo constarán de puertas correderas.

4.1.6 Documento Básico de Cimentación CTE-DB-SE-C

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

Este documento básico ha sido utilizado por el programa informático Cype concretamente por el módulo Nuevo Metal 3D, para realizar los cálculos de los cimientos de acuerdo a la normativa vigente.

4.1.7 Documento Básico Salubridad CTE-DB-HS

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados del documento.

El Documento Básico “DB HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

Concretamente este documento se ha utilizado para obtener los diámetros de canalones y bajantes, así como su distribución y área de acción, para evacuar de forma correcta las aguas pluviales.

4.2 Normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE)

La normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (NIDE) está elaborada por el Consejo Superior de Deportes, Organismo autónomo dependiente del Ministerio de Educación Cultura y Deporte. Esta normativa tiene como objetivo definir las condiciones reglamentarias, de planificación y de diseño que deben considerarse en el proyecto y la construcción de instalaciones deportivas.

4.3 EHE

Instrucción de hormigón estructural. Real Decreto 2661/1998 del 11 de diciembre, modificado por el Real Decreto 996/1999 del 11 de junio.

Norma aplicable a las estructuras y elementos de hormigón estructural, incluido el hormigón en masa, armado y pretensado, así como hormigones especiales.

Esta norma básica ha sido utilizada por el programa informático Cype para realizar los cálculos de los cimientos y de la estructura de hormigón de las escaleras de acuerdo a la normativa vigente.

4.4 NORMATIVA URBANÍSTICA PARTICULAR

Este proyecto cumple con la normativa establecida por el municipio de Cizur Menor. La parcela es de uso dotacional deportivo, así como lo dejó reflejado el arquitecto municipal del municipio de la Cendea de Cizur. La parcela está pensada para una posible ampliación de las piscinas de Cizur Menor, por lo que la construcción del polideportivo complementa perfectamente estas piscinas. La altura máxima de construcción en esta parcela es la altura máxima de las viviendas colindantes, por lo que no se sobrepasará esta altura.

5. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto y el resto de documentos que integran este proyecto queda definida la construcción a realizar.

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno.	32.175,06
2 Cimentaciones.	69.357,47
3 Estructuras.	290.238,40
4 Fachadas.	153.802,40
5 Instalaciones.	12.603,42
6 Cubiertas.	118.858,88
7 Gestión de residuos.	2.194,50
8 Control de calidad y ensayos.	17.873,50
9. Seguridad y salud	12.408,44
Total	709.512,07
13% de gastos generales	92.236,56
6% de beneficio industrial	45.570,72
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	847.319,35
21% IVA	177.937,06
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA + IVA	1.025.256,41

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CENTIMOS.

7. BIBLIOGRAFÍA

Normativa

Código técnico de la edificación, CTE.

Normas tecnológicas de los distintos elementos NTE.

Normativa NIDE (normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento).

Libros

CYPE2010 CALCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS CON NUEVO METAL3D. Antonio Manuel Reyes Rodríguez. Anaya.

Apuntes

TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES. José Javier Lumbreras Azanza & Amaya Ruiz Irurita 2010

ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES. José Javier Lumbreras Azanza 2009

EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. Pedro Luis Gonzaga Vélez & Lázaro Gimena Ramos 2008

Páginas web:

www.soloarquitectura.com

www.constructalia.com

www.soloingenieria.net

www.bibliocad.com

www.panelsandwich.com

Pamplona, a 12 de Febrero de 2015

Ricardo Montes Abaurre

Ingeniero Industrial



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR

DOCUMENTO Nº2 CÁLCULOS

Ricardo Montes Abaurre

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 12 de Febrero de 2015

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL POLIDEPORTIVO	4
3. ACCIONES CONSIDERADAS	5
3.1. ACCIONES PERMANENTES	5
3.1.1 PESOS PROPIOS	5
3.2 ACCIONES VARIABLES	5
3.2.1 SOBRECARGA DE USO	5
3.2.2 SOBRECARGA DE VIENTO	6
3.2.3 SOBRECARGA DE NIEVE.....	15
3.3 ACCIONES ACCIDENTALES	16
3.3.1 SISMO	16
4. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA CON CYPE	17
4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS	17
4.1.1. DATOS DE PARTIDA	17
4.2. GENERADOR DE PÓRTICOS	17
4.3. NUEVO METAL 3D.....	23
4.3.1. AÑADIR NUEVAS BARRAS	24
4.3.2. PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA	26
4.3.3. PANDEO	28
4.3.4. FLECHAS	34
4.3.5. CARGAS GRAVITATORIAS.....	35
4.3.6. CÁLCULO	40
4.3.7. PLACAS DE ANCLAJE	43
4.3.8. CIMENTACIÓN	43
4.3.9. SOLUCIÓN FINAL	44
4.4 DETALLES DE UNIONES	45

1. INTRODUCCIÓN

La realización de los cálculos justificativos del presente proyecto se ha efectuado de dos maneras. Por un lado se han calculado diferentes elementos mediante métodos matemáticos manuales, y por otro lado la estructura principal del polideportivo mediante el software Cype Ingenieros, concretamente utilizando los programas Generador de Pórticos y Nuevo Metal 3D.

CYPECAD es un programa de cálculo de estructuras desarrollado por CYPE ingenieros S.A. Es uno de los programas de cálculo más extendidos en arquitectura y obra civil en España, con aproximadamente 48.000 profesionales registrados. Existe un elevado número de aplicaciones adjuntas al programa, que cubren las funciones típicas del diseño de edificios y obra civil, tales como generadores de precios, de presupuestos (programa Arquímedes), programas de ayuda para el cumplimiento de la normativa, cálculo de instalaciones, etc.

Se compone de muchos programas, de los cuales para el cálculo de la estructura metálica del polideportivo son necesarios dos: Generador de pórticos y Nuevo metal 3D.

Generador de pórticos: Permite crear de forma rápida y sencilla la geometría y las cargas de peso propio, sobrecarga de uso, viento y nieve de un pórtico formado por nudos rígidos, celosías o cerchas. Proporciona el dimensionamiento de correas de cubiertas y laterales de fachadas, optimizando el perfil y la separación entre correas que luego exporta a Nuevo Metal 3D.

Nuevo Metal 3D: es un ágil y eficaz programa pensado para realizar el cálculo de estructuras en tres dimensiones de barras de madera, de acero, de aluminio o de cualquier material, incluido el dimensionamiento de y el de su cimentación con placas de anclaje, zapatas, encepados, correas de atado y vigas centradoras.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el conjunto principal de normativas que regulan la construcción de edificios en España desde 2006. En él se establecen los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad de las construcciones, definidos por la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). Sus exigencias intervienen en las fases de proyecto, construcción, mantenimiento y conservación. Es una normativa

basada en prestaciones. Por lo tanto, el CTE va a regular el diseño y cálculo del Polideportivo.

En los apartados siguientes se describen detalladamente los procedimientos seguidos acompañados de explicaciones, dibujos y resultados.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL POLIDEPORTIVO

Parcela

- Superficie total: 25 688 m²
- Emplazamiento: Cizur Menor (Navarra)
- Altura sobre el nivel del mar: 470 m.
- Zona eólica: C
- Tensión admisible del terreno: 2 kg/cm²

Polideportivo

- Material de la estructura: acero S 275 JR.
- Tipo de estructura: Cercha inglesa de 36 metros de luz y prolongación de la cercha a ambos lados por una viga de 6 metros. Lo que hace un total de 48 metros de luz.
- Luz del polideportivo: 48 m.
- Longitud del polideportivo: 55 m.
- Modulación entre pórticos: 5 m.
- Número de pórticos: 12
- Altura pilares: 7,8 metros para los pilares exteriores y 9 metros para los interiores donde se apoya la cercha.
- Altura cumbre: 12,6 m.
- Ángulo de cubierta: 11°.
- Tipo de cubierta: a dos aguas.
- Separación entre correas de cubierta: 1,83 m

3. ACCIONES CONSIDERADAS

3.1. ACCIONES PERMANENTES

3.1.1 PESOS PROPIOS

Polideportivo

- Panel Sándwich ($e=60$ mm) 0,1040 kN/ m²
- Correas de cubierta Dependerá del perfil escogido
- Peso propio pórtico Es aportado por el programa Metal 3D (Cype)

Entreplanta

- Forjado 3 kN/m²
- Tabiquería 2 kN/ m²

3.2 ACCIONES VARIABLES

3.2.1 SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Los valores característicos según la tabla 3.1 del SE-AE son:

- Para el polideportivo:

Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado): 0,4 kN/m²

- Sobrecargas asociadas a la entreplanta:

Vestíbulo: 5 kN/ m²

Zona de gradas: 5 kN/m²

Escaleras: 5 kN/ m²

3.2.2 SOBRECARGA DE VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento. Estas cargas de viento suponen una diferencia fundamental a la hora de calcular el polideportivo.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, puede expresarse según el epígrafe 3 del CTE DB SE AE como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

- q_e Presión estática de viento. (kN/m²)
- q_b Presión dinámica de viento. (kN/m²)
- c_e Coeficiente de exposición .
- c_p Coeficiente eólico o de presión.

- **Presión dinámica del viento**

De acuerdo al anejo D del DB SE-AE, el emplazamiento del polideportivo se encuentra en la zona C, siendo la velocidad básica del viento de 29 m/s, como podemos observar en la figura 1.

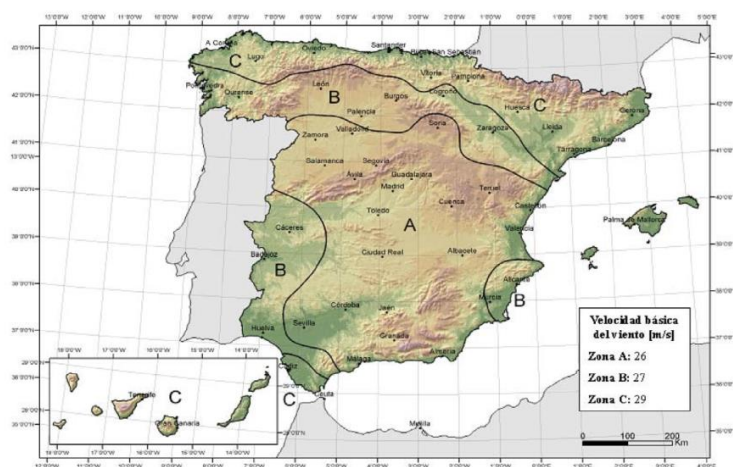


Figura 1. Mapa de velocidades

La presión dinámica de viento q_b es:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v$$

Siendo:

δ : Densidad del aire 1,25 kg/m³

v_b : Velocidad básica del viento

Por lo tanto:

$$q_b = 0,5 \cdot 1,25 \text{ Kg/m}^3 \cdot (29 \text{ m/s}) = 525,625 \text{ N/m}^2$$

$$q_b = 52,5625 \text{ Kg/m}^2$$

Según el anejo D del DB SE escogemos $q_b = 0.52 \text{ kN/m}^2$

- **Coefficiente de exposición**

El coeficiente de exposición c_e para alturas sobre el terreno, z , no mayores de 200 metros puede determinarse con la expresión:

$$c_e = F \cdot (F + 7 k)$$

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L)$$

Siendo k , L , Z parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2 del anejo D del DB SE-AE.

A partir de la tabla D.2 del anejo D del DB SE-AE de los coeficientes para tipos de entorno, siendo en este caso el entorno IV. Zona urbana en general, industrial o forestal, obtenemos los coeficientes k , L (m), Z (m).

$$k = 0,22$$

$$L = 0,3 \text{ m}$$

$$Z = 5,0 \text{ m}$$

Vamos a calcular los diferentes coeficientes de exposición:

- **Pilares**

$$z = 7,8 \text{ m.}$$

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L)$$

$$z = 7,8 \text{ m} > Z = 5 \text{ m}$$

$$F = 0,22 \ln (7,8/0,3)$$

$$F = 0,716$$

Al obtener F, podemos calcular c_e :

$$c_e = F \cdot (F + 7 k)$$

$$c_e = 0,716 \cdot (0,716 + 7 \cdot 0,22) = 1,615$$

- **Dinteles**

$$z = 12,6 \text{ m.}$$

$$F = k \ln (\max (z, Z) / L)$$

$$z = 12,6 \text{ m} > Z = 5 \text{ m.}$$

$$F = 0,22 \ln (12,6/0,3) = 0,822$$

$$c_e = F \cdot (F + 7 k) = 0,822 \cdot (0,822 + 7 \cdot 0,22) = 1,941$$

- **Coefficiente de presión interior**

Según el punto 3 del Art. 3.3.5, si el edificio presenta grandes huecos la acción del viento genera, además de presiones en el exterior, presiones en el interior. La norma no define claramente qué se considera grandes huecos, por lo que podemos suponer que nuestro caso no presenta grandes huecos.

- **Coefficientes de presión exterior**

Los coeficientes de presión exterior o eólico, c_p , dependen de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia. Para calcular estos coeficientes vamos a considerar las posibles direcciones del viento como se muestra en la siguiente figura 2.

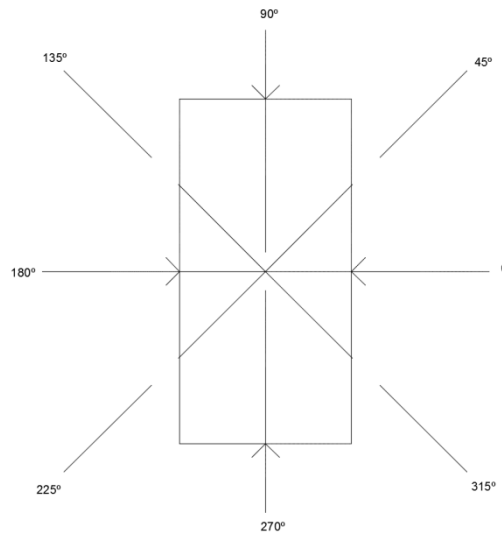


Figura 2. Direcciones posibles del viento

a) Viento en fachadas laterales

➤ Viento a 0°

Según la figura 3, la zona D es el lateral izquierdo, la E el derecho y las zonas A, B y C ocuparían el hastial delantero o trasero. Para calcular las anchuras de A, B y C tenemos que fijarnos en el primer gráfico de la figura 2. Donde A ocupa una anchura de $e/10$, la C es $d-e$ y la B es $e-e/10$.

Tenemos que tener en cuenta que la banda A es la que hace esquina con la cara a barlovento en cada hipótesis y la C la que hace esquina con la cara a sotavento.

- $h = 12,6$
- $b = 55$
- $d = 48$
- $e (\min(b, 2h)) = 25,2$
- $h/d = 0,2625$
- $A = e/10 = 2,52$
- $B = 9e/10 = 22,68$
- $C = d-e = 22,8$

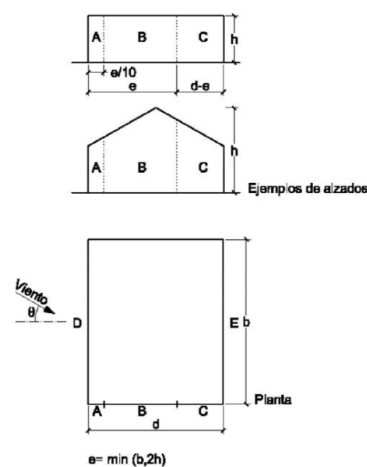


Figura 3. Parámetros verticales

Todas las áreas de influencia son mayores de 10 m², por lo que con la tabla D.3 del anejo D del CTE-DB-SE-AE sabemos c_p .

A	B	C	D	E
-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3

Tabla 1. Coeficientes de exposición exterior en parámetros para vientos laterales

Para no tener tres coeficientes distintos en cada cara, vamos a promediar el coeficiente para las zonas A, B y C:

$$c_p(ABC) = \frac{\left(\frac{A * e}{10} + \frac{B * 9e}{10} + C * (d - e)\right)}{d} = -0,68$$

Por lo tanto, la carga estática de viento a 0° es:

Zonas	q_b	c_e	c_p	q_e
ABC	0,52	1,615	-0,68	-0,571
D	0,52	1,615	0,7	0,587
E	0,52	1,615	-0,3	-0,251

Tabla 2. Carga estática del viento a 0°

➤ Viento a 90°

Ahora las zonas A, B y C están en los laterales y las zonas D y E son respectivamente el piñón delantero y el trasero. Por lo tanto, cambian los valores geométricos de las áreas.

- $h = 12,6$
- $b = 48$
- $d = 55$
- $e = 25,2$
- $h/d = 0,23$
- $A = e/10 = 2,52$
- $B = 9e/10 = 22,68$
- $C = d - e = 29,8$

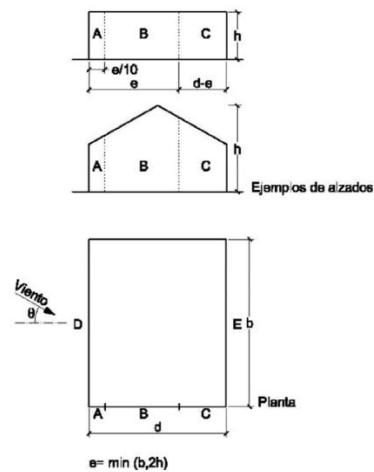


Figura 4. Parámetros verticales

Calculamos el valor promedio del coeficiente de presión exterior para todas las zonas A,B y C:

$$cp(ABC) = \frac{\left(\frac{A * e}{10} + \frac{B * 9e}{10} + C * (d - e) \right)}{d} = -0,65$$

Zonas	qb	ce	cp	qe
ABC	0,52	1,615	-0,65	-0,545
D	0,52	1,615	0,7	0,587
E	0,52	1,615	-0,3	-0,251

Tabla 3. Carga estática del viento a 90°

Tenemos un edificio totalmente simétrico respecto al plano vertical que pasa por la cumbrera, además, tendremos agrupadas las barras del lateral izquierdo con las del derecho, por lo que no vamos a tener que calcular las demás hipótesis de viento.

Estas dos circunstancias nos permiten infligir todas las cargas laterales en un solo sentido y después colocar a ambos lados del pórtico los perfiles más solicitados de cada posición.

b) Viento en cubierta

➤ Viento a 0°

Debido a que nuestra cubierta es a dos aguas, usaremos las tablas D.6 del CTE DB SE AE. Para este caso los valores son los siguientes:

- $h = 12,6$
- $b = 55$
- $d = 48$
- $e = 25,2$
- $\alpha = 11^\circ$

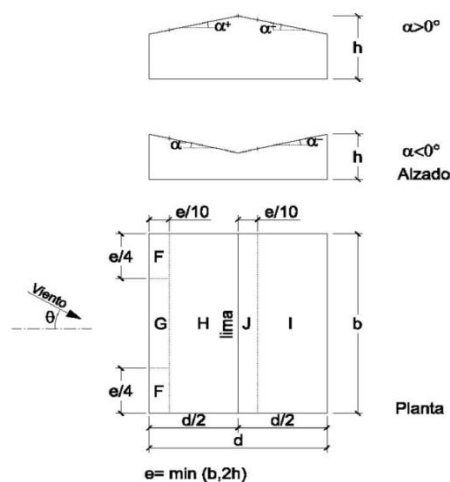


Figura 5. Viento en cubierta a dos aguas

Se nos dan dos valores del coeficiente para cada zona, lo que quiere decir que el viento puede solicitar a la cubierta de dos formas distintas. Para ello calcularemos las hipótesis para ambos casos.

Como en el caso anterior debemos promediar las zonas para no tener coeficientes distintos en cada cara. Necesitaremos interpolar algunos valores. Los resultados resumidos se pueden observar en las siguientes tablas.

	F	G	H	I	J
$c_p (\alpha=5^\circ)$	-1,7	-1,2	-0,6	0,2	0,2
$c_p (\alpha=11^\circ)$	-1,22	-0,96	-0,42	-0,16	-0,52
$c_p (\alpha=15^\circ)$	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
m. longitud	6,3	42,4	55	55	55
m. anchura	2,52	2,52	21,48	21,48	2,52
área	15,876	106,848	1181,4	1181,4	138,6

Tabla 4. Valores del c_p para la hipótesis 0° tipo 1

	F	G	H	I	J
c_p (α=5°)	0	0	0	-0,6	-0,6
c_p (α=11°)	0,12	0,12	0,12	-0,24	-0,24
c_p (α=15°)	0,2	0,2	0,2	0	0
m. longitud	6,3	42,4	55	55	55
m. anchura	2,52	2,52	21,48	21,48	2,52
área	15,876	106,848	1181,4	1181,4	138,6

Tabla 5. Valores del c_p para la hipótesis 0° tipo 2

Calculamos el valor promedio por alero:

- Hipótesis tipo 1

$$c_p(\text{FGH}) = -0,47$$

$$c_p(\text{IJ}) = -0,19$$

- Hipótesis tipo 2

$$c_p(\text{FGH}) = 0,12$$

$$c_p(\text{IJ}) = -0,24$$

Con estos datos ya podemos calcular las cargas de viento sobre nuestra cubierta, los resultados se observan en la siguiente tabla.

Zonas	q_b	c_e	c_p	q_e
FGH	0,52	1,941	-0,47	-0,47
IJ	0,52	1,941	-0,19	-0,19

Tabla 6. Carga estática del viento a 0° tipo 1

Zonas	q_b	c_e	c_p	q_e
FGH	0,52	1,941	0,12	0,12
IJ	0,52	1,941	-0,24	-0,24

Tabla 7. Carga estática del viento a 0° tipo 2

➤ **Viento a 90°**

Tras calcular las cagas de viento lateral en la cubierta, vamos a calcular ahora el viento en los hastiales. Los valores son los siguientes.

- $h = 12,6$
- $b = 48$
- $d = 55$
- $e = 25,2$
- $\alpha = 11^\circ$

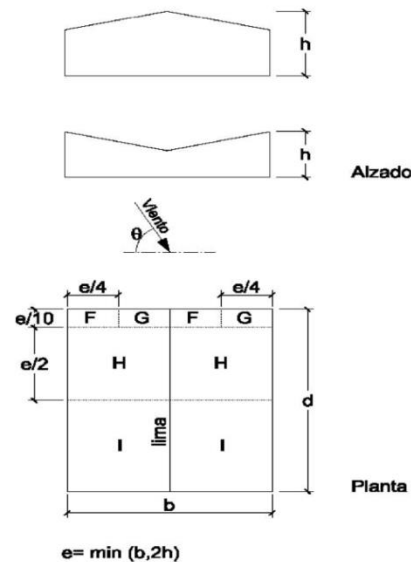


Figura 6. Viento en cubierta a dos aguas

Realizamos los mismos cálculos que en el caso anterior y los resultados se observan en la tabla siguiente.

	F	G	H	I
$c_p (\alpha=5^\circ)$	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
$c_p (\alpha=11^\circ)$	-1,42	-1,3	-0,64	-0,54
$c_p (\alpha=15^\circ)$	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
m. longitud	2,52	2,52	12,6	39,88
m. anchura	6,3	17,7	24	24
área	15,876	44,604	302,4	957,12

Tabla 8. Valores del c_p para la hipótesis 90°

Calculamos el valor promedio por alero:

$$c_p(\text{FGHI}) = -0,60$$

Por tanto, la carga de viento sobre la cubierta a un ángulo de 90° es:

Zonas	q_b	c_e	c_p	q_e
FGHI	0,52	1,941	-0,6	-0,61

Tabla 9. Carga estática del viento a 90°

3.2.3 SOBRECARGA DE NIEVE

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

De este tipo de solicitudes se encarga el epígrafe 3.5 del CTE DB SE AE. Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Donde μ es el coeficiente de forma de la cubierta y s_k el valor característico de carga de nieve sobre un terreno horizontal.

Consideramos que nuestro edificio no está ni especialmente expuesto ni especialmente protegido por el viento, lo que haría reducir o aumentar en un 20% la carga de nieve, según el apartado 3 del artículo 3.5.1. Además consideramos que la nieve puede resbalar libremente por la cubierta, con lo que no tenemos que considerar ninguna masa de nieve que pudiera quedarse acumulada en los aleros. El coeficiente μ , lo podemos deducir del subepígrafe 3.5.3, donde nos dice textualmente:

En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento de deslizamiento de la nieve, el factor de forma tiene valor de 1 para cubiertas con inclinación menor de 30.

Tomamos de la tabla 3.8 del DB-SE-AE el valor s_k en Pamplona:

$$s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0,7 = 0,7 \text{ kN/m}^2$$

Vamos a calcular ahora la carga de nieve sobre cada barra multiplicando por el ancho de banda de cada barra. Así tendremos que:

- Carga de nieve sobre los cabios de los pórticos intermedios:

$$0,7 \frac{kN}{m^2} \times \cos 11^\circ \times 5 \text{ m} = 3,43 \text{ kN/m}$$

- Carga de nieve sobre los dinteles hastiales:

$$0,7 \frac{kN}{m^2} \times \cos 11^\circ \times 2,5 \text{ m} = 1,715 \text{ kN/m}$$

Ya tenemos los valores de carga de nieve que más tarde introduciremos en Nuevo Metal 3D.

3.3 ACCIONES ACCIDENTALES

3.3.1 SISMO

La normativa sismorresistente NCSE-02 tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración sísmica en un proyecto. Tiene como finalidad evitar pérdidas humanas y reducir el daño y coste económico que puedan ocasionar terremotos futuros.

El polideportivo de este proyecto se denomina de importancia normal, es decir, aquella cuya destrucción por terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni tenga efectos catastróficos. Según el mapa de peligrosidad sísmica de la NCSE-02, Cizur Menor, en la que está el polideportivo, está situada en una zona con una aceleración sísmica de 0,04g y puesto que en el caso de que en una construcción de importancia normal, con pórticos bien arriostrados y ab inferior a 0,08g la norma no es de obligado cumplimiento, no la tendremos en cuenta para realizar los cálculos.

4. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA CON CYPE

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

4.1.1. DATOS DE PARTIDA

Polideportivo

Dimensiones: 55 x 48 m

Altura del pilar de la cercha: 9 m

Altura del pilar exterior: 7,8 m

Altura hasta la cumbre: 12,6 m

Modulación de los pórticos: 5 m

Número de pórticos: 12

Ángulo de cubierta: 11°

Tipo de cubierta: A dos aguas

Pilares: Perfiles comerciales IPE

Dinteles: Perfiles comerciales IPE

Entreplanta

Altura del pilar de la cercha: 9 m

Altura del pilar exterior: 7,8 m

Altura entreplanta: 3,85 m

Modulación de los pilares: 5 m

Pilares: Perfiles comerciales HEB, excepto los compartidos con el polideportivo, que son perfiles IPE

Dinteles: Perfiles comerciales HEB

4.2. GENERADOR DE PÓRTICOS

Creamos una obra nueva en el programa con la descripción “Polideportivo” e introducimos los datos que nos pide la siguiente ventana de “Datos de obra” (Figura 7):

Figura 7. Datos de obra

Tenemos 11 vanos con una separación entre pórticos de 5 m.

El peso del cerramiento en cubierta de panel sándwich es 0,1040 kN/m².

También activamos la casilla “Sobrecarga del cerramiento”, para contemplar una posible solicitud adicional de esta cubierta, como por ejemplo que se suba un operario a realizar labores de mantenimiento.

El Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-SE-AE), tipifica en su tabla 3.1 los valores característicos de estas sobrecargas de uso. En nuestro caso tenemos una cubierta accesible únicamente para conservación, de inclinación menor de 20°, compuesta por una cubierta ligera sobre correas. Esto significa que estamos en la categoría G1, a la que corresponde una sobrecarga de uso de 0,4 kN/m².

El siguiente apartado es el viento. El programa CYPE resuelve fácilmente ésta sobrecarga, a diferencia del método manual que se ha calculado anteriormente. Vamos a rellenar este cuadro de viento sabiendo que luego en el Nuevo Metal 3D vamos a tener que borrar todas las hipótesis, ya que al modificar la estructura tendremos que introducir los valores manualmente.

Hacemos clic en la casilla con sobrecarga de viento y nos aparece la siguiente ventana, en la cual introducimos los datos necesarios (figura 8). Por defecto tenemos la normativa que nos interesa, el CTE DB-SE-AE.

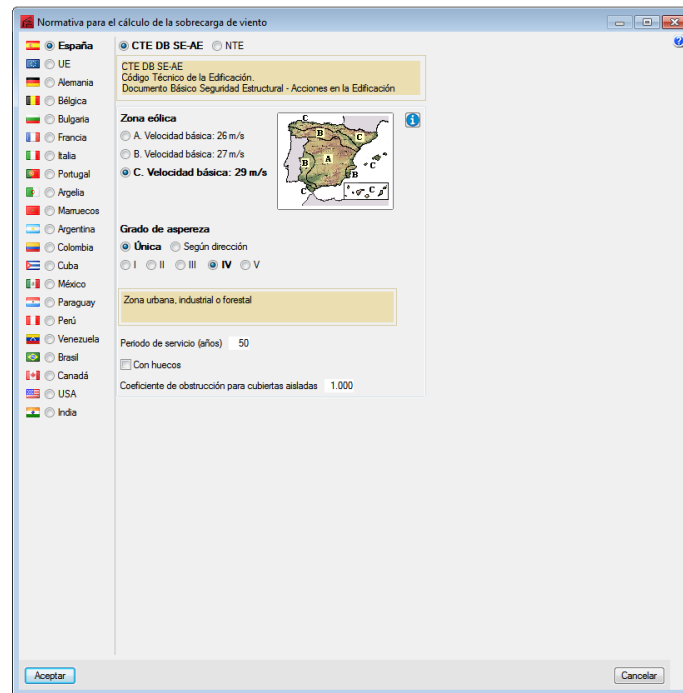


Figura 8. Sobrecarga de viento

Según el mapa que CYPE nos muestra, obtenido del CTE, Cizur Menor se encuentra en la zona C, a la cual le corresponde una velocidad básica del viento de 29 m/s.

En cuanto al grado de aspereza, activamos el entorno IV. Zona Urbana, Industrial o forestal.

Para el cálculo de las acciones de viento también influye el periodo de servicio estimado de la estructura. Introducimos en este caso 50 años, lo que nos supone no aplicar ningún coeficiente de servicio.

El siguiente paso es especificar los huecos que tiene el edificio. Es muy importante la distribución de los huecos, ya que en función de los huecos que tengamos en la dirección del viento, podemos tener una sobrepresión o una depresión interior.

En nuestro caso, como más tarde vamos a modificar este pórtico, no nos interesa introducir todas las ventanas, ya lo haremos cuando lo exportemos al Nuevo Metal 3D.

Por último rellenamos el cuadro correspondiente a la acción de la nieve (figura 9). Como en el caso del viento, vamos a rellenar este cuadro sabiendo que más tarde modificaremos las cargas debido a la modificación de la estructura.

La carga de nieve a aplicar va a depender muy directamente de la altura topográfica del emplazamiento, así como de la zona invernal en la que se encuentre.

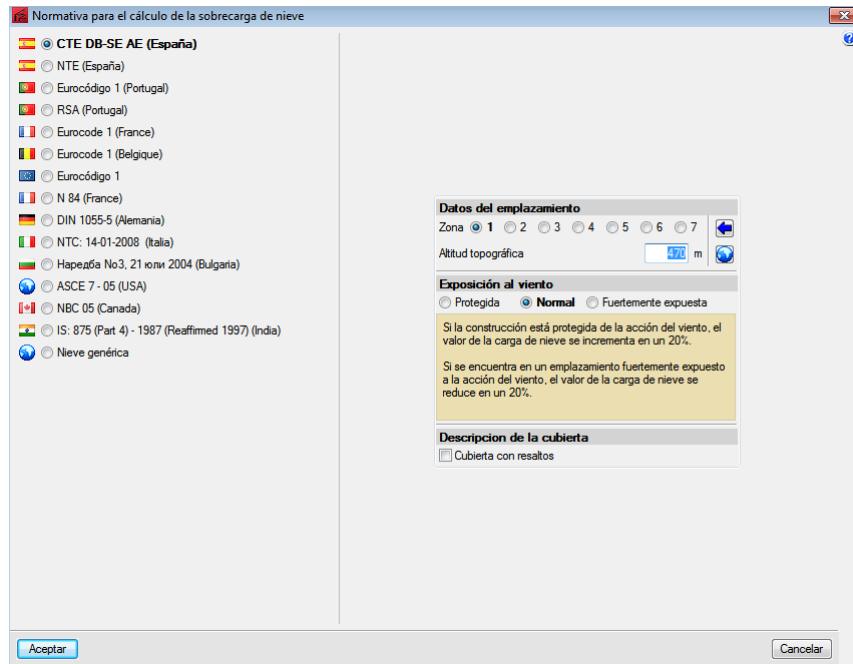


Figura 9. Sobrecarga de nieve

La flecha azul de la parte superior derecha de la figura 7 nos lleva, al clicar sobre ella, a un mapa en el que elegimos la localización del polideportivo. Con este dato Cype nos ofrece los datos de altitud (470 m) y la zona correspondiente a Cizur Menor (zona 4).

Por otra parte, se encuentra en una zona con una exposición al viento normal, ni protegida ni fuertemente expuesta.

Para terminar dejamos desactivada la casilla “Cubierta con resaltos”, ya que la nieve puede resbalar libremente hasta caer, no puede almacenarse en el alero por impedimentos constructivos.

Una vez aceptado el cuadro de “Datos de obra”, podemos introducir nuestro pórtico. Hemos introducido una cercha inglesa de 36 metros de luz. Más tarde, en el Nuevo Metal 3D, introduciremos las vigas que prolongan esta cercha hasta los 48 metros.

Además, introduciremos el cerramiento lateral con la opción “Muro lateral”. Fijaremos la altura de los muros que corresponde con la altura de los pilares.

Ahora vamos a proceder a dimensionar las correas.

Las correas de cubierta son elementos resistentes que forman parte de la estructura y son las encargadas de soportar el peso de cerramiento, en nuestro caso de paneles compuestos, que se coloca y fija sobre las correas.

En el caso de este proyecto, la estructura del cerramiento de cubierta de la nave se realiza mediante correas colocadas en dirección longitudinal a la estructura de la nave para poder sujetar los paneles sándwich que conforman el cerramiento.

Para ello hacemos clic en “Edición de correas de cubierta” y nos aparece la siguiente ventana (figura 10).

Figura 10. Edición de correas de cubierta

La flecha máxima indicada por el CTE es de $L/300$. Elegimos la opción de tres o más vanos. Además suponemos una fijación tan rígida como para no permitir a las correas girar.

En la parte inferior del cuadro observamos que podemos calcular o dimensionar las correas. Elegimos un perfil de la serie ZF-100x2.0, que es un perfil que encontramos en la serie Conformados en Z.

Para calcular la distancia de separación de las correas se tiene en cuenta la resistencia que ofrecen los paneles que se van colocados encima y la distancia desde la cumbrera de los dinteles hasta el canalón de desagüe.

Calcularemos la longitud del alero, le descontamos el canalón y todo lo que reste espacio en el lateral, como petos o cerramientos. También restaremos el espacio entre la correa más alta y la cumbre, que suele ser unos 10 cm, para panel sándwich. El espacio resultante lo dividiremos entre 1,8 metros, ya que la cubierta va a ser de sándwich.

$$24,0953 - 0,2 - 0,1 = 23,7953$$

$$\frac{23,7953}{1,8} = 13,43$$

$$\frac{23,7953}{13} = 1,83$$

Nuestra distancia entre correas es de 1,83 metros.

El tipo de acero que utilizamos es S275.

Después de rellenar estos datos le damos a dimensionar y tras esperar unos instantes nos aparece una ventana como la de la figura 11. Elegimos el perfil que es válido y aceptamos. Las correas válidas son ZF-200x3.0.

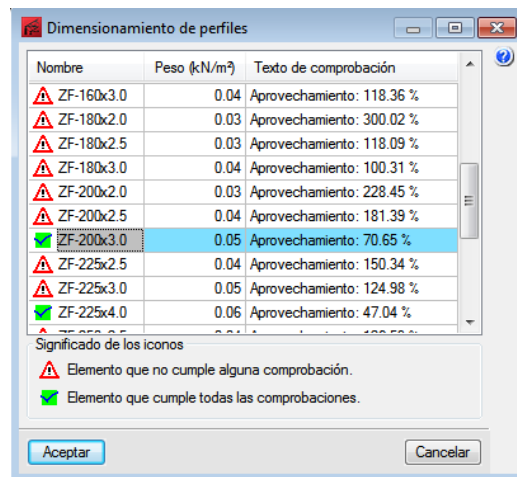


Figura 11. Dimensionado de perfiles

Una vez calculadas las correas, editaremos la cercha, ya que debemos poner tantos tramos en la cercha como correas tengamos. Es muy importante que las correas apoyen sobre los nudos de las cerchas, de lo contrario haría trabajar a flexión a las barras del cordón superior.

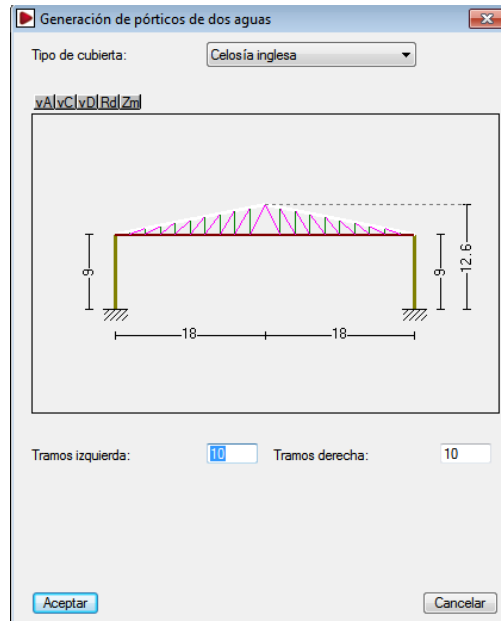


Figura 12. Modificación de la cercha

El pórtico ya acabado que exportaremos a Nuevo metal 3d será el siguiente:

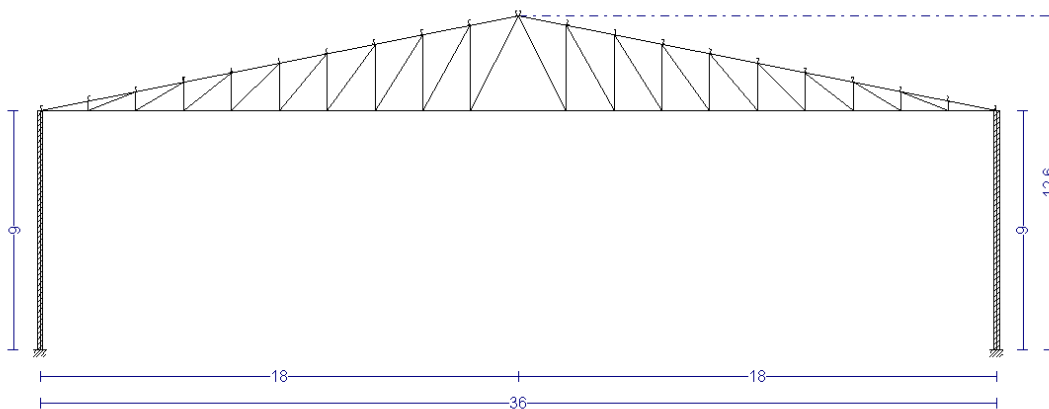


Figura 13. Pórtico

4.3. NUEVO METAL 3D

Al exportar la obra a Nuevo Metal 3D nos pide una serie de datos además de normas. Seleccionamos la norma EHE-08 para el hormigón y CTE-DB-SE-A para el acero.

También queremos calcular la resistencia al fuego según CTE-DB-SI, a lo que decimos que sí. Marcamos R30 y ponemos como revestimiento de protección pintura intumescente.

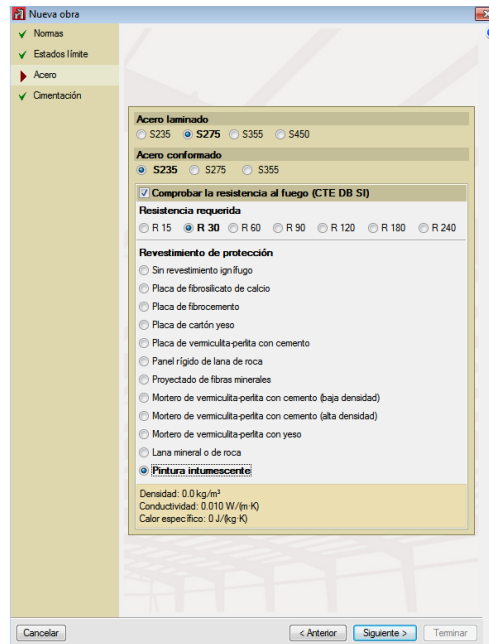


Figura 14. Resistencia al fuego

4.3.1. AÑADIR NUEVAS BARRAS

La estructura exportada presenta la siguiente forma (figura 15). Como se puede ver, queda lejos del resultado final esperado, y tendremos que añadirle diferentes elementos para calcular después la estructura completa.

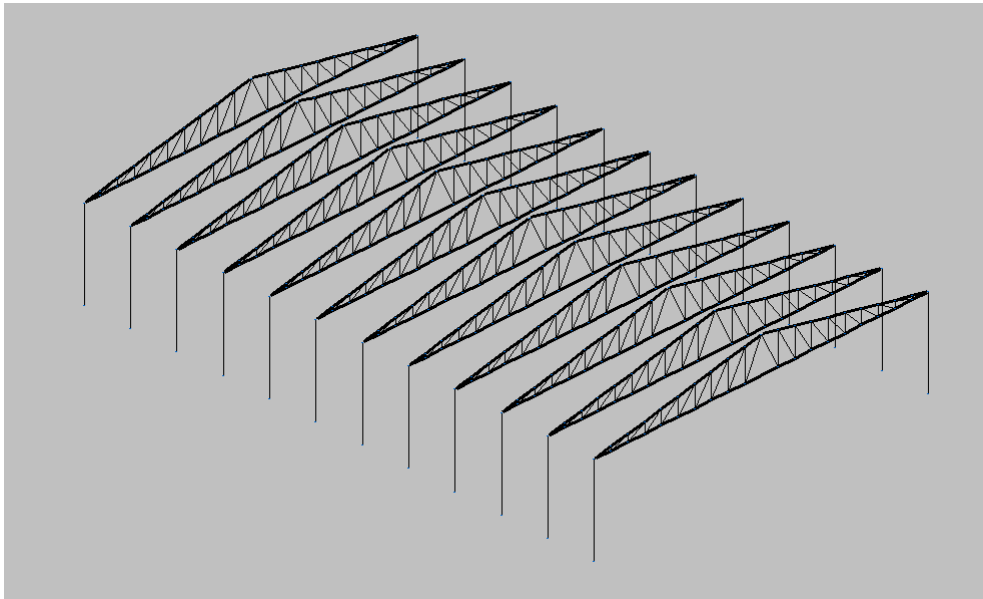


Figura 15. Exportación desde Generador de pórticos

Lo primero de todo que tenemos que hacer es añadir las barras que nos quedan para terminar la estructura. Introduciremos las vigas que prolongan la cubierta y con ello los pilares de las esquinas.

Una vez hecho esto, añadimos las vigas longitudinales para atar los pórticos. Se atarán por el nudo superior que une un pilar y dintel.

Después crearemos los pilarillos hastiales en los pórticos de los extremos. La distancia entre ellos será de 6 metros para acomodarlos lo mejor posible a la geometría del edificio. Estos pilares a diferencia son articulados en su base a diferencia del resto de pilares que son empotrados en su base, esto se debe a que estos pilarillos hastiales trabajan esencialmente a la flexión que les imponen los vientos en sus respectivas fachadas. Esto hace que estos pilares se dimensionen por motivos constructivos, no por motivos resistentes. Al articular los pilares a la base, eliminamos la posibilidad de que estos pilarillos transmitan momento a la zapata, con lo que ahorraremos volumen de hormigón.

La estructura formada por 12 pórticos soporta correctamente la acción del viento cuando éste sopla en dirección transversal, pero cuando el viento sopla frontalmente, los pilares del pórtico trabajarán por el lado de mínima inercia, por lo que será preciso crear unas estructuras auxiliares que colaboren en la absorción de esas solicitaciones. Estas estructuras auxiliares son los arriostrados de cubierta y fachada. Añadiremos también

los tirantes formando cruces, denominadas cruces de San Andrés. Así como las barras longitudinales para su soporte.

El arriostrado de cubierta se hará entre el primer y segundo pórtico, y entre el penúltimo y último pórtico.

Por último, añadimos la entreplanta a una altura de 3,75 metros y la zona de graderíos.

Para calcular la zona de graderíos utilizaremos una viga horizontal a la altura de 5,86 metros.

Podemos ver el resultado final de la estructura en la figura 16.

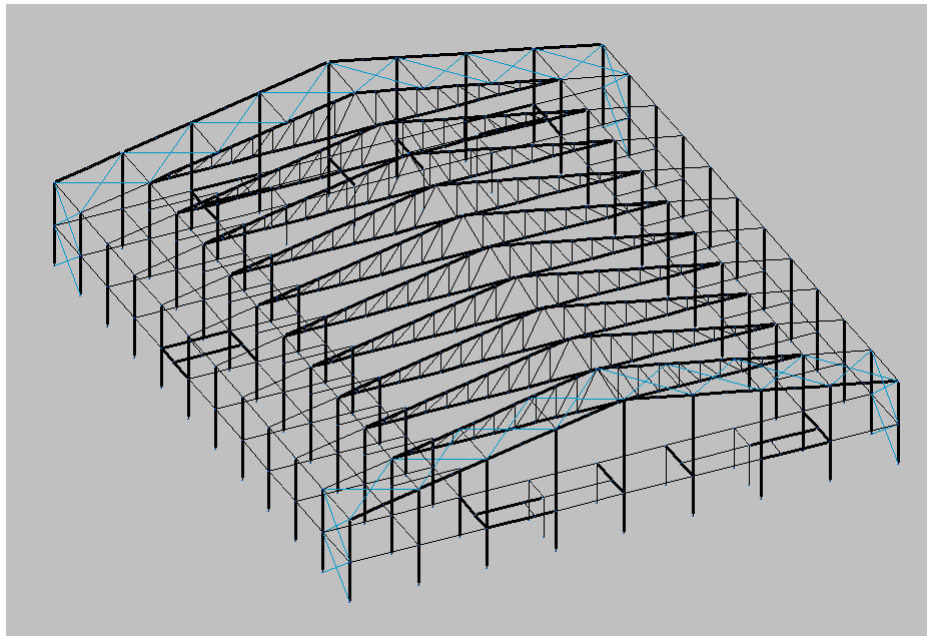


Figura 16. Estructura completa

4.3.2. PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Vamos a agrupar las barras que van a tener los mismos perfiles. Esto nos simplificará la asignación de perfiles en las barras, ya que al estar agrupadas al cambiar una barra nos cambiarán todas. Una vez hecho esto, describimos los perfiles como se muestra en la figura 17.

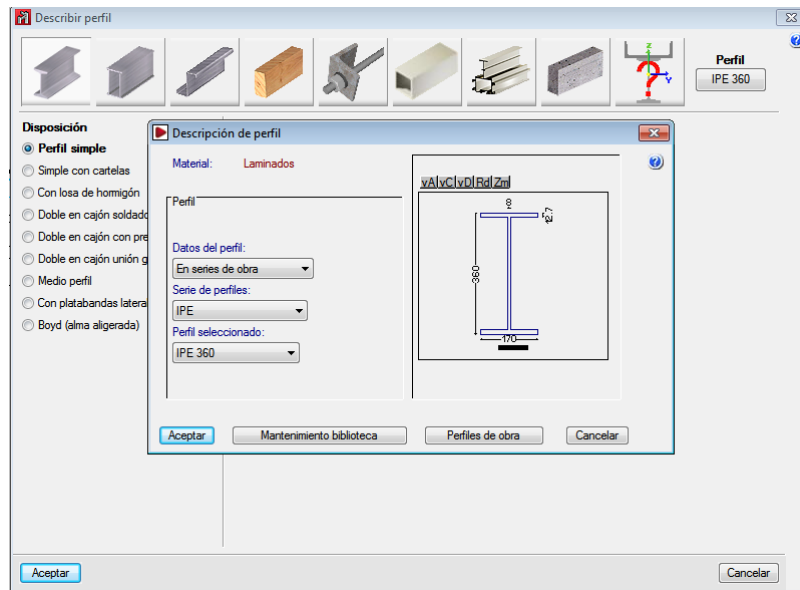


Figura 17. Describir perfil

En principio podemos predimensionar toda la estructura como queramos, pero tenemos que tener presente que en todo empotramiento los momentos flectores se transmiten de una barra a otra en función de las inercias de las barras que concurran en ese nudo. Esto significa que si predimensionamos muy desproporcionadamente las barras que confluyen en un nudo, el programa se puede llegar a perder transmitiendo momentos ilógicos de unas barras a otras. Por eso debemos hacer un dimensionado medianamente coherente. Dimensionamos las barras por defecto y al calcular iremos subiendo perfiles poco a poco.

- Pilares de las esquinas del polideportivo: IPE 240
- Pilares perimetrales: IPE 360
- Pilares que sujetan las cerchas: IPE 270
- Pilarillos hastiales: IPE 240
- Dinteles: IPE 220
- Vigas de atado: IPE 270
- Vigas de atado que conforman los bastidores de las cruces de San Andrés: IPE 270
- Tirantes cruz de San Andrés: Redondos $\varnothing 20$
- Pilares entreplanta: HEB 220

- Vigas entreplanta: HEB 200
- Cordones superiores de las cerchas: HEB 240
- Cordones inferiores de las cerchas: HEB 240
- Montantes: 60x60x4
- Diagonales: 80x80x4

Los pilarillos hastiales deben disponerse a 90° porque el alma irá perpendicular al plano de creación de estos pórticos para que ofrezcan su mayor inercia con el objeto de combatir el viento frontal.

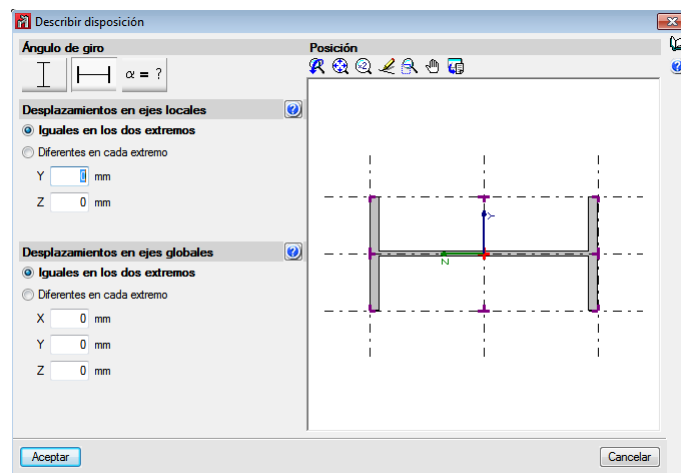


Figura 18. Describir disposición

4.3.3. PANDEO

El pandeo es un fenómeno que condiciona a las piezas que están sometidas a esfuerzos de compresión. Se asigna coeficientes de pandeo a todas las barras para que CYPE calcule la longitud de pandeo. Esta longitud es la distancia que habrá entre dos puntos de inflexión consecutivos en la deformada de la barra para ese plano de pandeo. Lo realizaremos con el comando pandeo como se muestra en la figura 19.

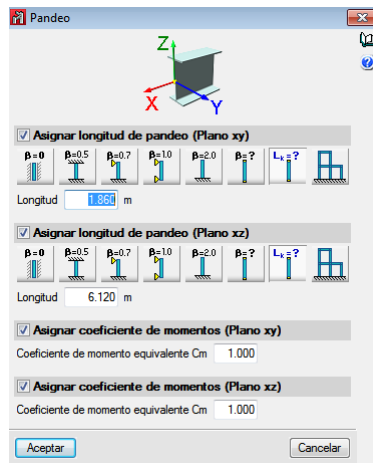


Figura 19. Pandeo

Los coeficientes de pandeo son:

- Pilares

El plano xy, el del cerramiento, es suficientemente rígido como para no deformarse, por lo tanto le añadimos un coeficiente de pandeo $b = 0,0$. En el plano de inercia fuerte xz, los pilares están biempotrados, existiendo en los nudos vinculados al suelo una imposibilidad absoluta de desplazamiento y de giro, pero en su conexión con el dintel sí que puede existir un corrimiento de la posición original, un desplazamiento del nudo. Por ello tendremos que aplicarle un coeficiente $b = 0,7$.

No obstante, al introducir nudos nuevos adicionales en los pilares debemos reconsiderar los coeficientes de pandeo.

En los tramos inferiores de los pilares aplicaremos un coeficiente de 0,7 en el plano de inercia fuerte de cada barra y al otro tramo le corresponde un coeficiente global de 1 por ser una pieza traslacional biempotrada.

En nuestro caso, del suelo a la entreplanta tenemos una distancia de 3,750 metros y de la entreplanta al dintel 4,050.

Como el pilar con sus dos tramos se comporta como una sola pieza, el coeficiente de cada tramo debe contener un factor corrector que consiga que esa distancia siga constante. Concretamente la l_k del segundo tramo del pilar es:

$$l_k = 1 \times 4,050 = 4,050 \text{ m}$$

Es decir, cuando el pilar se deforma dibujará una curva en la que sus dos puntos de inflexión disten esta distancia. Por lo que los coeficientes de pandeo para los diferentes tramos son:

➤ Primer tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $b = 0,7$

➤ Segundo tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $l_k = 4,05 \text{ m}$

- Pilares graderío y entreplanta

En los pilares del graderío nos encontramos nuevos nudos que nos dividen la barra en tres partes. Realizaremos lo mismo que hemos hecho para los demás pilares. Por tanto en su tramo inferior le aplicaremos un coeficiente de 0,7 en el plano de inercia fuerte de la pieza y para los demás tramos la distancia entre los dos puntos de inflexión:

➤ Primer tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $b = 0,7$

➤ Segundo tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $l_k = 2,11 \text{ m}$

➤ Tercer tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $l_k = 3,14 \text{ m}$

Para los demás pilares de la entreplanta, elegiremos para el primer tramo un coeficiente de 0,7 en el plano de inercia fuerte de la pieza y para el segundo tramo la distancia entre los dos puntos de inflexión:

➤ Primer tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $b = 0,7$

➤ Segundo tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $l_k = 5,25$ m

- Dinteles

En el plano de inercia débil de estas barras, sus respectivos planos xy, coinciden con los pandeos en el plano de cada alero para cada pieza. Y en esos planos tendremos correas para anclar la cubierta, que supusimos de chapa sándwich. Las correas arriostrarán en este plano a los cabios haciendo que cuando pandee este cabio lo haga serpenteando por todos los puntos de contacto con las correas. Por lo que en dichos puntos tendríamos puntos de inflexión de la deformada. Esto hace que podamos indicar que la longitud de pandeo de estas piezas es la distancia a la que vamos a disponer las correas, que estimamos cada 1,83 m.

En el plano de inercia fuerte, el plano del alma de la pieza, estos cabios están biempotrados en sus extremos del pilar y al otro cabio respectivamente. No obstante, estos empotramientos pueden sufrir, y sufre, desplazamientos importantes. En este plano la pieza biempotrada es traslacional, por lo que le corresponde un coeficiente de pandeo de aproximadamente 1. Nosotros pondremos para este plano $l_k = 6,12$ metros, que es la longitud de la pieza.

Plano xy, $l_k = 1,83$ m

Plano xz, $l_k = 6,12$ m

- Pilarillos hastiales

Para los pilarillos hastiales dispondremos un coeficiente de pandeo en sus planos xy de cero. El plano débil, xy, sigue siendo el plano del cerramiento, ahora el plano hastial, que al estar embebido entre los pilares y tener cierta rigidez, le impide pandear en su plano.

En el plano fuerte, xz, de estos pilares adoptaremos un coeficiente unidad, mayor que el 0,7 de los pilares que nacen empotrados al terreno, porque estos los hemos dispuesto articulados.

Al tener los nudos de la entreplanta, nos ocurre lo mismo que con los pilares, por lo que realizaremos los mismos cálculos para obtener el valor l_k de los segundos tramos de todos los pilarillos hastiales.

$$l_k = 1 \times 6,450 = 6,450 \text{ m}$$

$$l_k = 1 \times 7,650 = 7,650 \text{ m}$$

$$l_k = 1 \times 8,850 = 8,850 \text{ m}$$

Por lo que los coeficientes de pandeo serán los siguientes:

- Pilarillo hastial altura 10,2 metros:

Primer tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $b = 1$

Segundo tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $l_k = 6,450 \text{ m}$

- Pilarillo hastial altura 11,4 metros:

Primer tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $b = 1$

Segundo tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $l_k = 7,650 \text{ m}$

- Pilarillo hastial altura 12,6 metros:

Primer tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $b = 1$

Segundo tramo

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $l_k = 8,850 \text{ m}$

- Viga de entreplanta

Las jácenas de la entreplanta tienen absolutamente impedido el pandeo en su plano xy, por tanto le corresponde un coeficiente 0 en el plano xy. En el plano xz tenemos que es una barra biempotrada, por tanto le corresponde un coeficiente de 1.

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $b = 1,0$

- Vigas de atado y bastidor de cruces de San Andrés

El plano de inercia débil de estas barras coincide con el plano de cerramiento en el que este, ya sea el lateral o la cubierta. Por lo que en estos planos la viga no debe pandear. De este modo, los coeficientes de pandeo de estas barras serán:

Plano xy, $b = 0,0$

Plano xz, $b = 1,0$

- Cerchas

Los coeficientes de pandeo en la cercha ya nos los ha creado automáticamente el programa, por lo que casi no tenemos que tocarlos.

Para el cordón superior dejamos los valores asignados por el programa.

Respecto al cordón inferior cabíamos el coeficiente en el plan xy e introducimos un valor de 2, excepto en el la barra central, ya que tiene el doble de longitud y por lo tanto introduciremos el valor 1.

Para los montantes y diagonales cambiaremos los dos planos y pondremos valor 1 en ambos planos y así nos quedaremos del lado de la seguridad.

- Cordón superior

Plano xy, $b = 0,99$

Plano xz, $b = 1,0$

- Cordon inferior
 - Plano xy, $b = 2,0$
 - Plano xz, $b = 1,0$
- Montantes y diagonales
 - Plano xy, $b = 1,0$
 - Plano xz, $b = 1,0$

Pandeo lateral

El pandeo lateral es el pandeo de la sección de una pieza. Es un defecto que se produce en piezas sometidas a flexión, en los puntos donde la sección se encuentra sometida a compresiones a lo largo del eje fuerte de la viga.

En perfiles comerciales no tenemos que comprobar esta característica y por lo tanto desactivaremos esta opción de CYPE.

4.3.4. FLECHAS

El CTE DB SE en su apartado 4.3.3.1 propone que las flechas siempre deben ser compatibles con las necesidades específicas en cada caso, pero nunca serán mayores de unos valores que se aportan en este mismo apartado en relación a la longitud de dichas piezas.

Distinguimos tres casos de flechas relativas a la longitud de las barras:

- $1/500$ en pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
- $1/400$ en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas
- $1/300$ en el resto de los casos

Por consiguiente limitaremos a $L/300$ la flecha máxima relativa en el plano xz de los cordones superiores e inferiores de la cercha y de los dinteles hastiales.

Para la entreplanta limitaremos la flecha actica relativa a $L/500$ para quedarnos del lado de la seguridad.

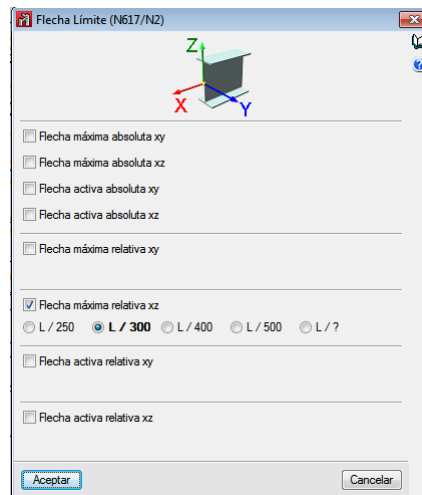


Figura 20. Flecha

4.3.5. CARGAS GRAVITATORIAS

Tan importante como diseñar correctamente la estructura, describir sus nudos, predimensionarla, limitar sus flechas y asignar los coeficientes de pandeo es cargarla consecuentemente según las normativas vigentes y según las solicitudes previstas para la estructura. Tenemos tres tipos de hipótesis, las permanentes, las variables y las accidentales.

- **Cargas permanentes**

El Generador de Pórticos exporta las barras gravitatorias con las cargas distribuidas. A cada una le aplica una carga uniformemente distribuida en función del ancho de banda que soporta, es decir, en función del área de cubierta que gravita sobre cada pieza.

Tenemos que recordar que en el Generador de Pórticos dispusimos un cerramiento en cubierta de panel sándwich con un peso de $0,15 \text{ kN/m}^2$. Además, sobre nuestra estructura también gravitan las correas, por lo que el Generador de Pórticos también tuvo en cuenta su peso.

Por otra parte, no toda la estructura la exportamos del Generador de Pórticos, por lo que habrá que indicar las correspondientes cargas. Para la entreplanta consideramos una carga de 5 kN/m^2 .

Para ello creamos 4 paños con una dirección de reparto longitudinal, paralela a la dirección que tienen las viguetas. La figura 21 muestra los nuevos paños con su dirección de reparto.

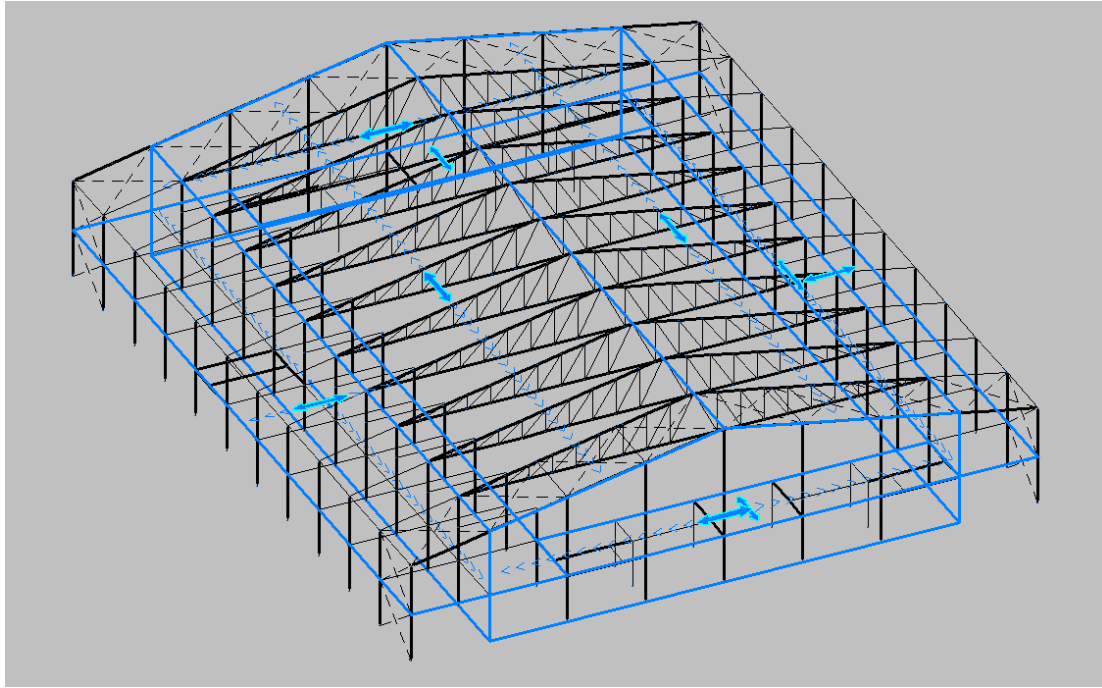


Figura 21. Paños

Introducimos sobre estos paños una carga gravitatoria de 5kN/m^2 perteneciente a la hipótesis de “Carga permanente”.

Para la zona de graderíos hacemos lo mismo, introducimos un nuevo paño, con una dirección longitudinal paralela a la dirección que tienen las viguetas, e introducimos el valor de “Carga permanente” con valor 5 kN/m^2 .

- **Cargas variables**

La sobrecarga de uso de un forjado depende en forma directa del tipo de uso que vaya a tener. Nosotros vamos a considerar una sobrecarga de uso para la entreplanta y la zona de graderíos de 5 kN/m^2 .

Aplicaremos esa sobrecarga de uso en los paños que hemos creado para la entreplanta y en la zona de graderíos. Antes de esto, tenemos que incluir esta nueva hipótesis adicional de sobrecarga de uso.

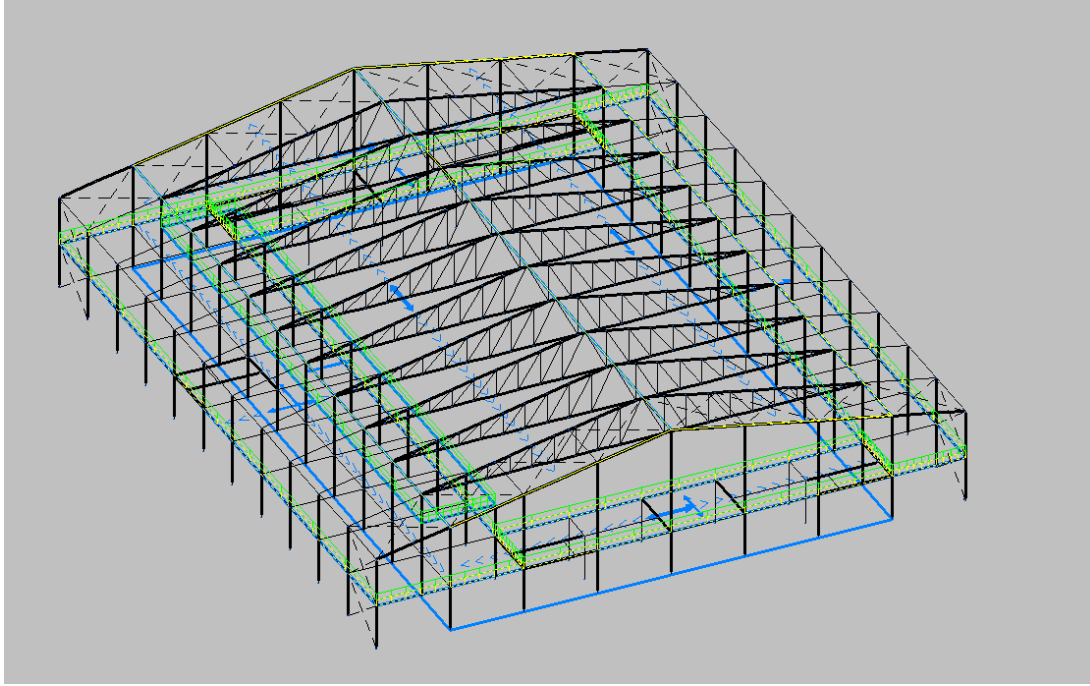


Figura 22. Cargas sobre paños

- **Carga de nieve**

Al modificar la estructura en Nuevo Metal 3D, no nos vale la exportación de las cargas de nieve desde el Generador de Pórticos, ya que el programa solo nos lo había calculado para la estructura inicial. Por tanto, lo primero que tenemos que hacer es borrar todas las hipótesis de nieve que teníamos desde la exportación.

Una vez hecho esto vamos a introducir tres nuevas hipótesis de nieve: nieve simétrica, nieve asimétrica izquierda y nieve asimétrica derecha.

En primer lugar introducimos una carga de nieve simétrica sobre los cabios intermedios y sobre los dinteles hastiales. Como ya calculamos anteriormente los valores que tenemos son:

- Carga de nieve sobre los cabios de los pórticos intermedios:

$$0,7 \frac{kN}{m^2} \times \cos 11^\circ \times 5 \text{ m} = 3,43 \text{ kN/m}$$

- Carga de nieve sobre los dinteles hastiales:

$$0,7 \frac{kN}{m^2} \times \cos 11^\circ \times 2,5 \text{ m} = 1,715 \text{ kN/m}$$

Para introducir estas cargas utilizamos el comando “Introducir cargas sobre barras”, utilizamos la opción por defecto, carga uniformemente repartida. Introducimos las cargas en la dirección negativa del eje Z, que es también la dirección de la carga que aparece por defecto. Cuando aceptamos nos aparece la distribución de la carga de nieve simétrica en nuestra estructura.

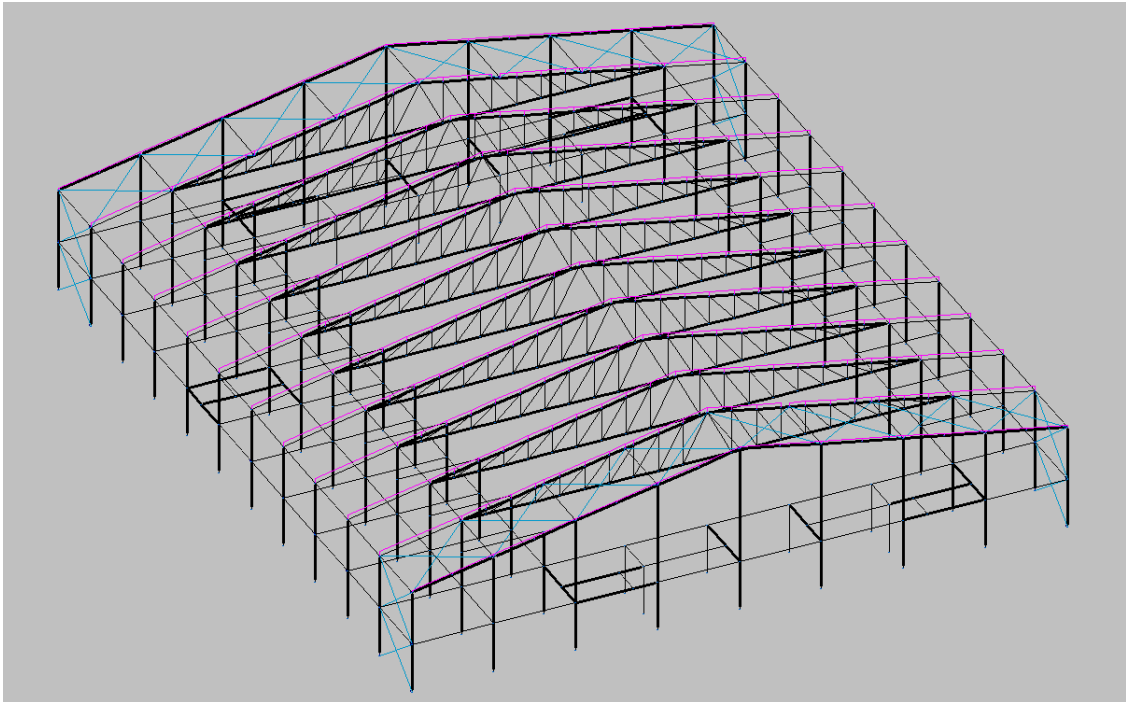


Figura 23. Carga de nieve

Una vez introducida esta carga, tenemos que considerar las posibles distribuciones asimétricas de la nieve sobre la cubierta debido a un eventual transporte de ésta por el viento. Hemos introducido 3 hipótesis posibles, pero debemos explicarle al programa la relación real que va a haber en nuestra estructura entre estas tres hipótesis de nieve. En este caso, es simple, si actúa cualquiera de ellas no actúa ninguna de las otras dos, es decir, son incompatibles entre sí. Tenemos que cambiar este comportamiento, así que anularemos las combinaciones entre ellas. El resultado se muestra en la figura 24, donde observamos como la combinatoria posible consta de cuatro comprobaciones.

1:	+	+
2: Nieve simétrica	+	+
3:	+ Asimétrica izquierda	+
4:	+	+ Asimétrica derecha

Figura 24. Combinación de las cargas de nieve

Ahora procedemos a introducir las dos hipótesis descritas. El punto 4 del Art. 3.5.3 del CTE DB SE AE dice que reducimos a la mitad el factor de forma del alero beneficiado por el transporte de la nieve debido al viento. Por tanto estas dos hipótesis se reducirán a la mitad con respecto de la hipótesis de nieve simétrica. Para ello realizamos un cuadro con las distribuciones de las cargas de nieve:

		Asimétrica izquierda	Asimétrica derecha
Cabios intermedios	Derechos	3,430	1,715
	Izquierdos	1,715	3,430
Cabios hastiales	Derechos	1,715	0,857
	Izquierdos	0,857	1,715

Tabla 10. Cargas de nieve

Introducimos los valores de las cargas sobre las barras como hicimos anteriormente.

- **Viento**

Lo primero que tenemos que hacer es borrar todas las hipótesis de viento que nos exportamos desde el Generador de Pórticos, ya que hemos modificado la estructura del edificio.

Vamos a crearnos unas nuevas hipótesis de viento como ya calculamos de forma manual.

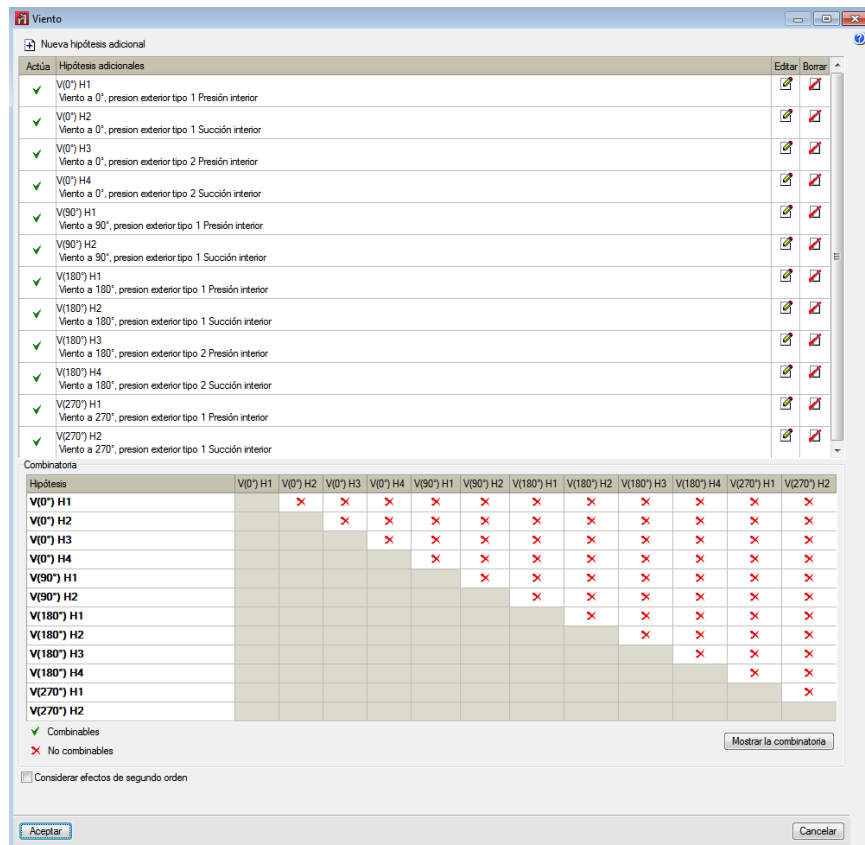


Figura 25. Hipótesis de viento

Para introducir los valores obtenidos manualmente, creamos unos paños en las fachadas y en la cubierta.

Una vez creado los paños introducimos las cargas de viento que calculamos en los apartados anteriores. Ya se explicó, que como nuestro edificio es simétrico respecto al plano vertical que pasa por la cumbrera y hemos agrupado las barras del lateral izquierdo con las del derecho, no hace falta que calculemos todas las hipótesis de viento.

4.3.6. CÁLCULO

Una vez que ya hemos metido todos los datos necesarios procedemos al cálculo. Después de calcular la estructura para los perfiles que hemos asignado a las barras obtenemos la figura 6.12.

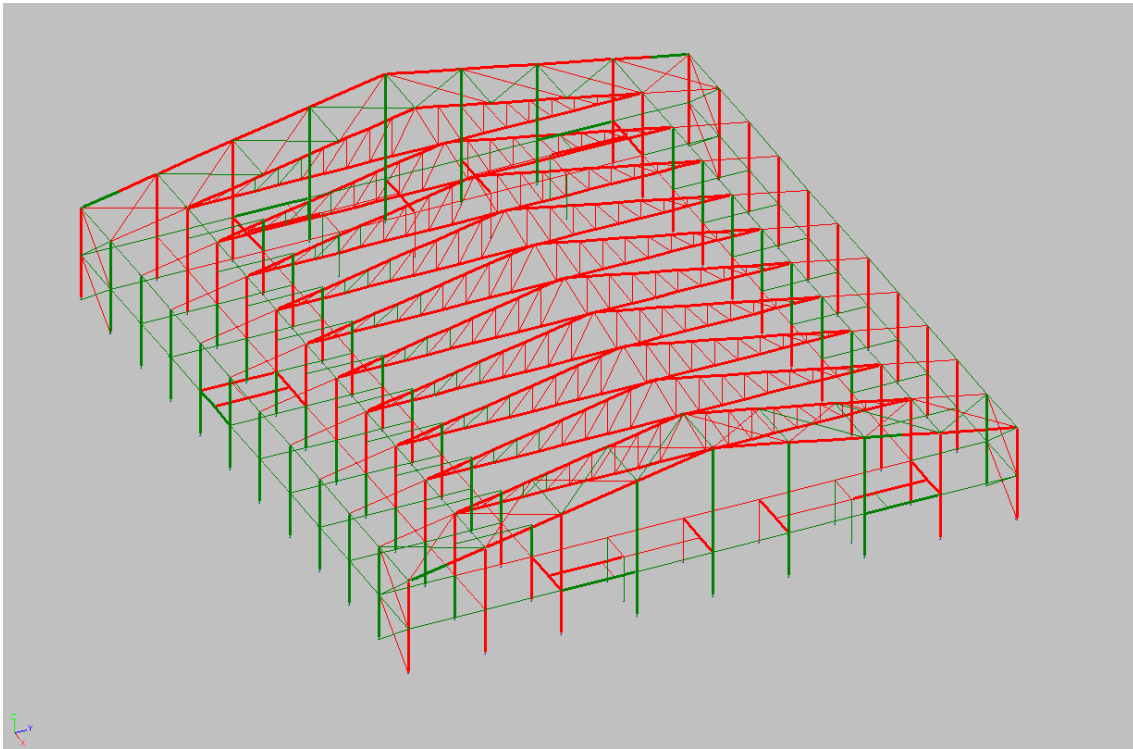


Figura 26. Primera comprobación

Vemos que apenas una mínima parte de las barras cumplen. Ahora llega el turno de redimensionar la estructura para que cumplan todas las barras con las cargas que soportan.

Haciendo clic en cada barra CYPE nos muestra que perfiles cumplen y cuáles no en esas circunstancias. Vamos retocando los perfiles y recalculando hasta que cumplan todos los perfiles y obtenemos la siguiente figura.

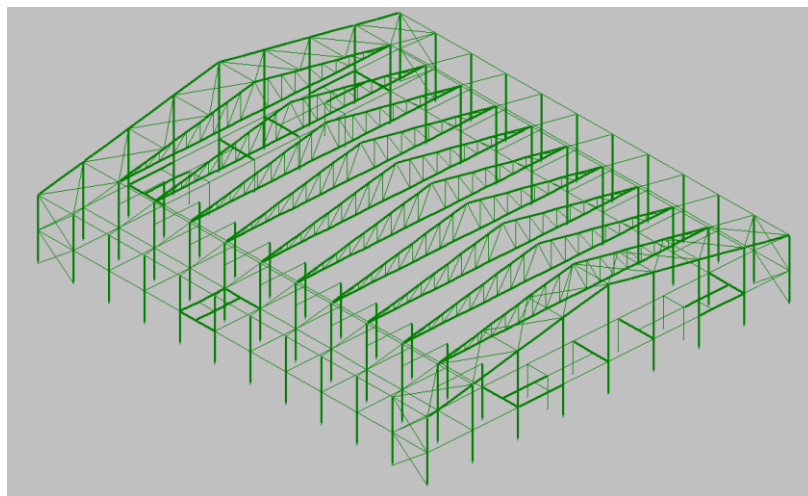


Figura 27. Estructura final

Después de redimensionar todas las barras, obtenemos los siguientes perfiles:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1. Pilares esquinas | IPE-360 |
| 2. Pilares hastiales | IPE-240 |
| 3. Pilares perimetrales | IPE-500 |
| 4. Pilares cercha | IPE-400 |
| 5. Pilares entreplanta | HEB-240 |
| 6. Vigas entreplanta | HEB-240 |
| 7. Vigas gradas | HEB-240 |
| 8. Vigas de atado | IPE-100 |
| 9. Vigas de atado. Cruces de San Andrés | IPE 140 |
| 10. Cruces de San Andrés | Ø18 |
| 11. Dinteles Cercha | IPE-220 |
| 12. Cordón inferior | HEB-240 |
| 13. Cordón superior | HEB-140 |
| 14. Montantes y diagonales | Cuadrado conformado 80x80x4 |

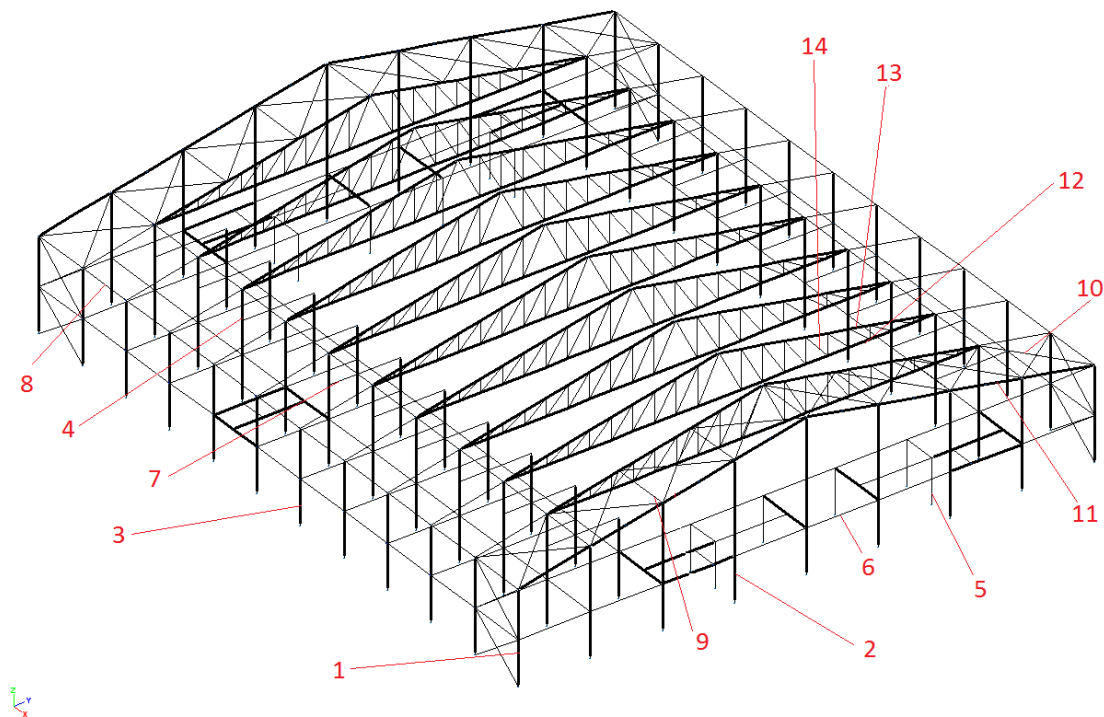


Figura 28. Perfiles

4.3.7. PLACAS DE ANCLAJE

El Nuevo Metal 3D nos calcula perfectamente las placas de anclaje. En primer lugar elegiremos el material para los pernos de anclaje, en nuestro caso un acero B 500 S.

El siguiente paso es generar las placas de anclaje, el propio programa detecta los apoyos y a cada uno le dispone una placa de anclaje. Una vez hecho esto, dimensionaremos las placas y se nos mostraran de un color azul.

Como no queremos tener todas las placas diferentes, igualaremos las placas de anclaje. Agrupamos todas las placas de anclaje en siete grupos diferentes.

4.3.8. CIMENTACIÓN

El programa Metal 3D permite obtener la cimentación correspondiente a la nave según la norma CTE-EHE, y consigue una buena optimización del resultados. Seleccionamos el método de dimensionamiento iterativo para el cálculo de las zapatas.

Cálculos de la zapatas:

- Selección de zapatas: Aisladas y vigas de atado perimetral
- Selección de Norma: CTE EHE.
- Selección de material: hormigón H-25 y acero B 500 S.
- Generación
- Comprobación

Se han calculado también mediante el programa Metal3D de CYPE las vigas de atado perimetral que unirán todas las zapatas de la nave industrial. El hormigón y el acero utilizado en estas vigas de atado es del mismo tipo que los especificados en las zapatas.

Al igual que en las placas de anclaje, las zapatas se han agrupado en siete grupos diferentes, ya que al generar las zapatas con Cype obtenemos 20 diferentes. Una vez igualado las zapatas, volvemos a comprobar y obtenemos la siguiente imagen.

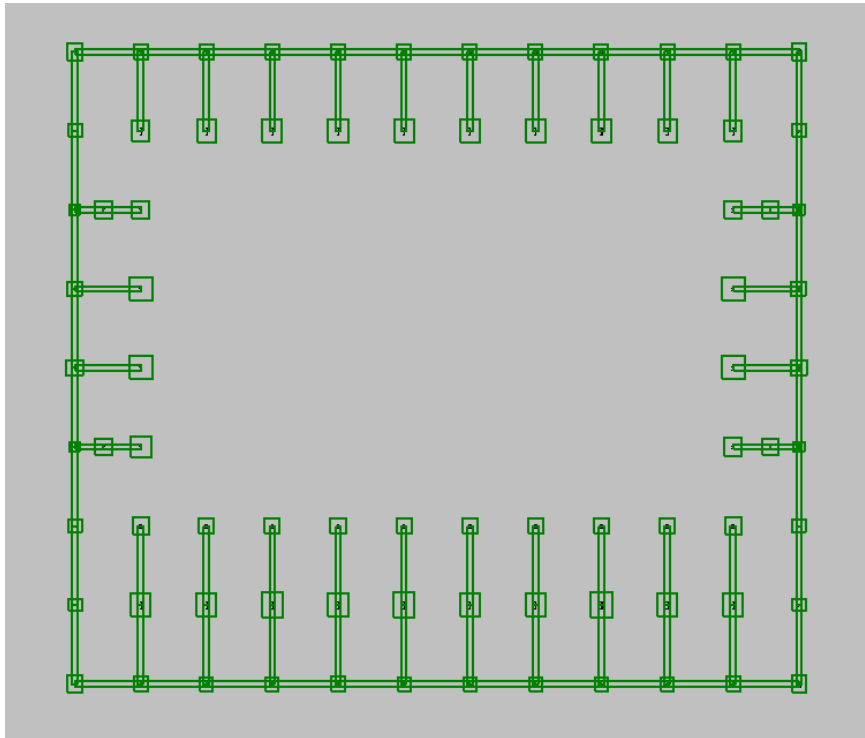


Figura 29. Cimentación

4.3.9. SOLUCIÓN FINAL

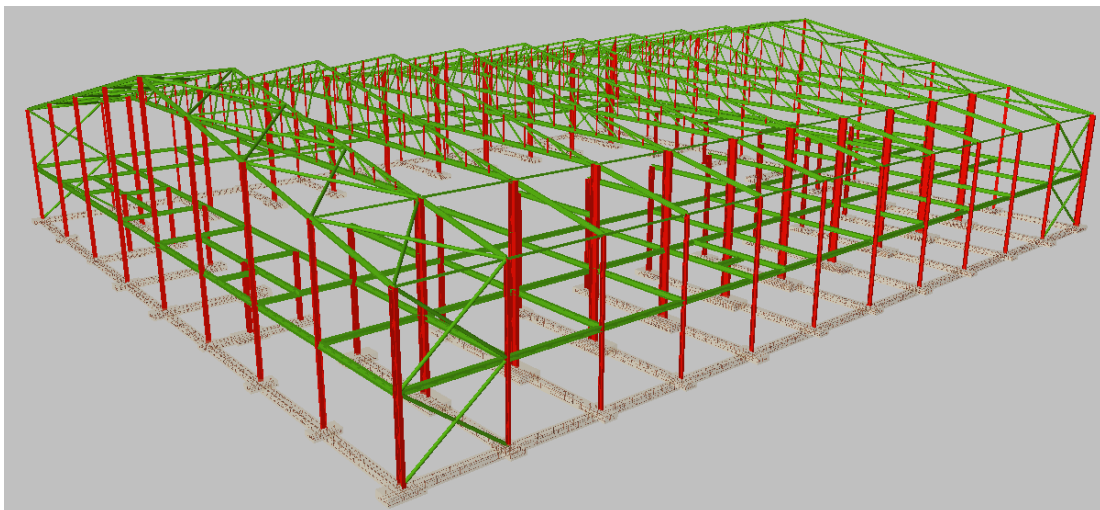


Figura 31. Estructura final

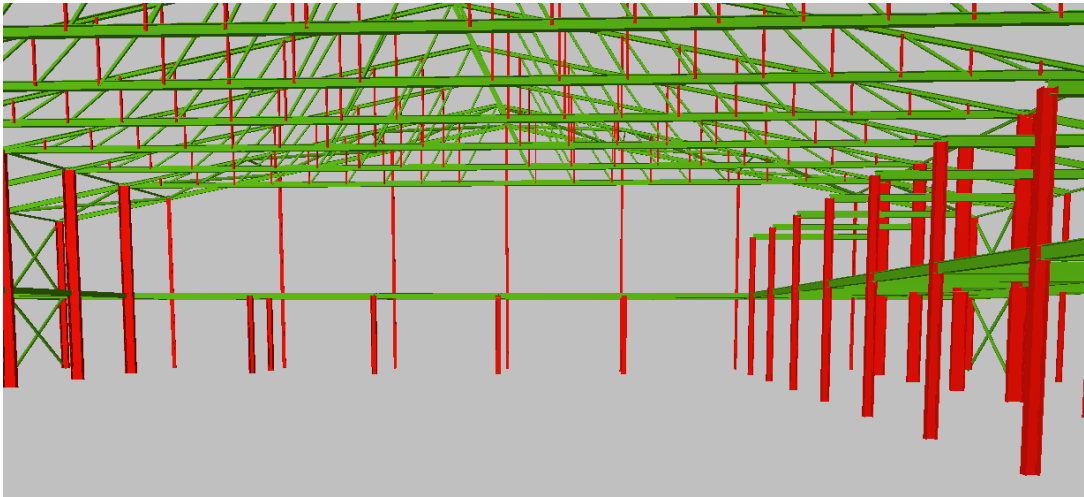
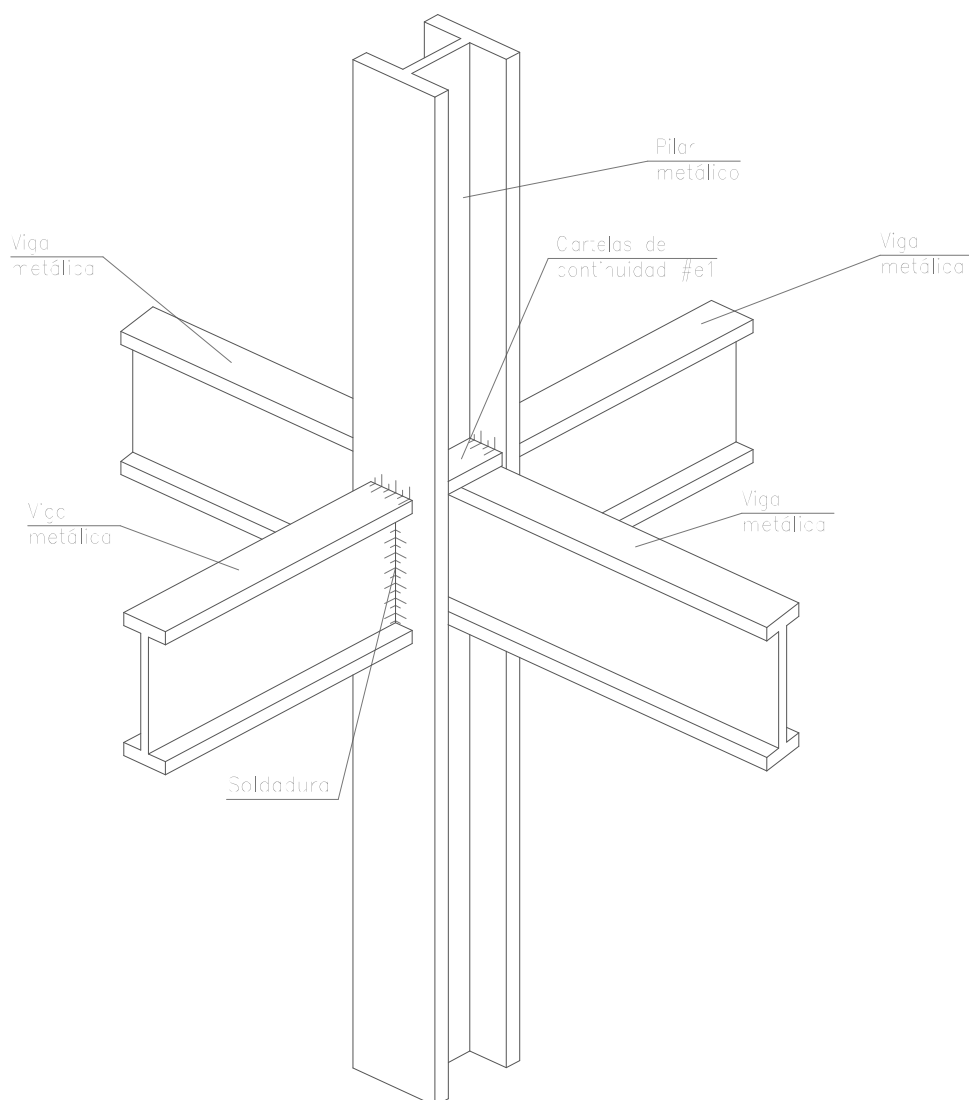
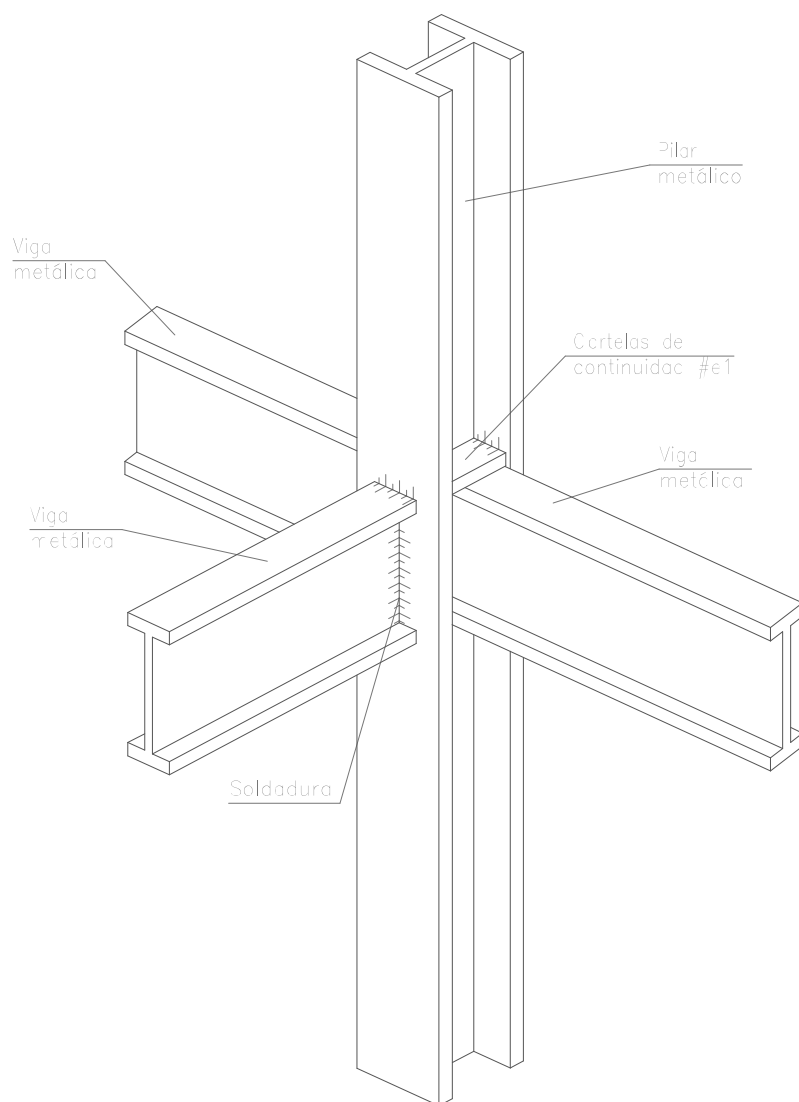


Figura 32. Estructura final interior

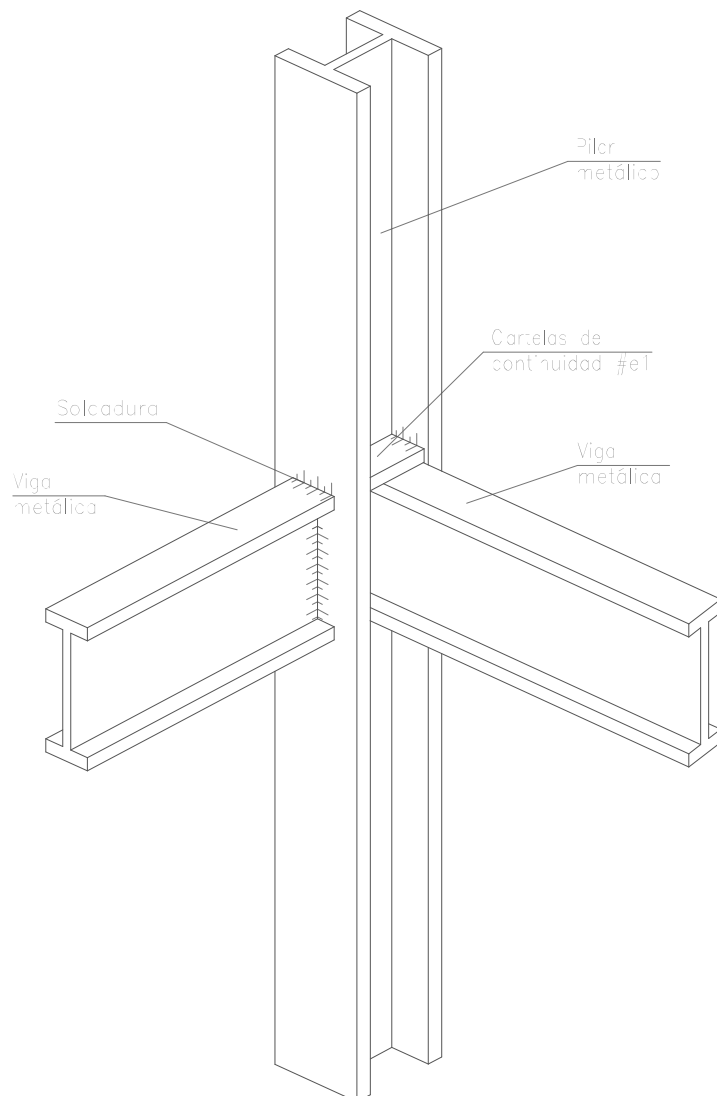
4.4 DETALLES DE UNIONES



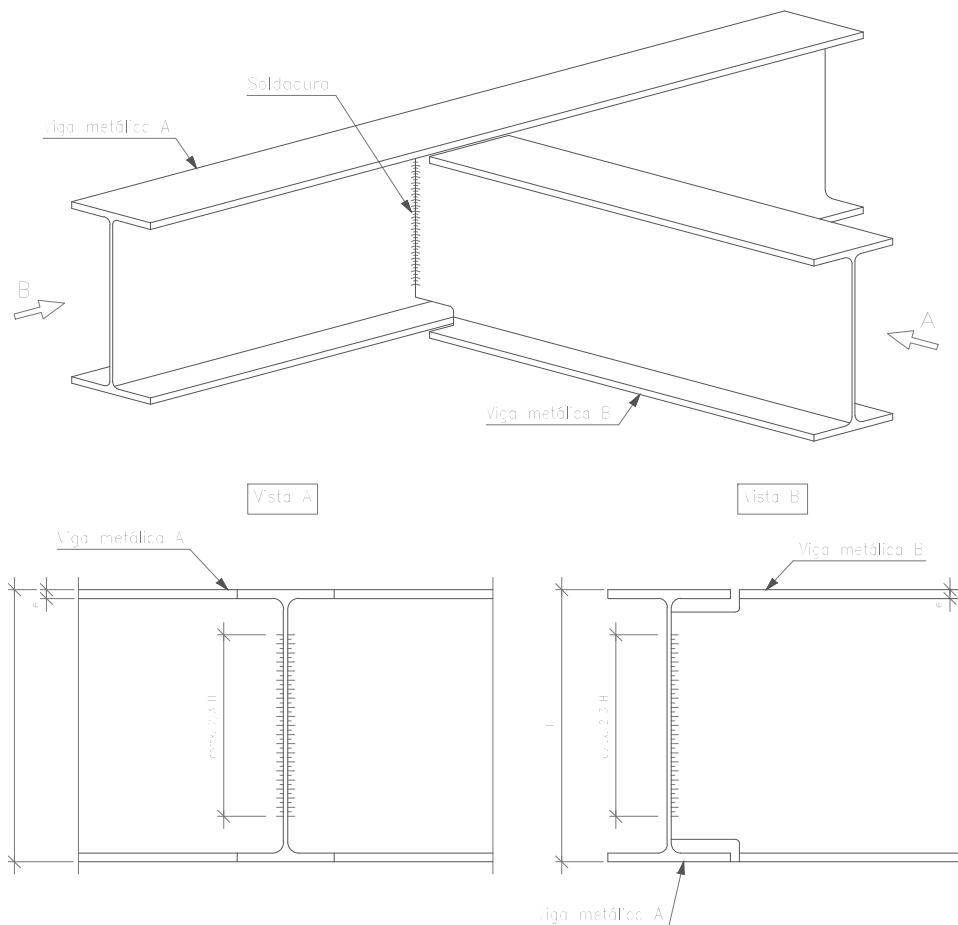
	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
		INGENIERO INDUSTRIAL		PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR				REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO	
				FIRMA:	
PLANO: UNIÓN SOLDADA ENTRE PILAR METÁLICO Y VIGAS METÁLICAS				FECHA: 12/02/2015	ESCALA:
				Nº PLANO: 1	



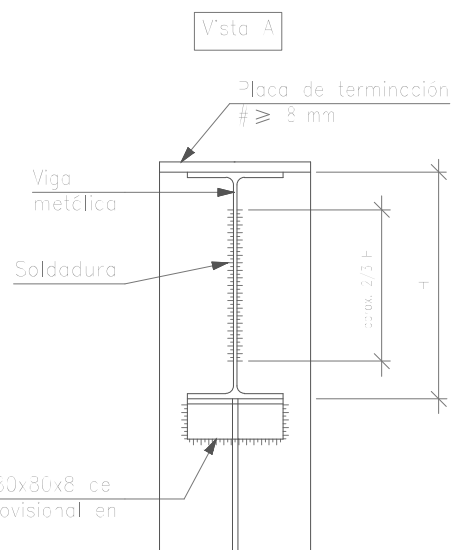
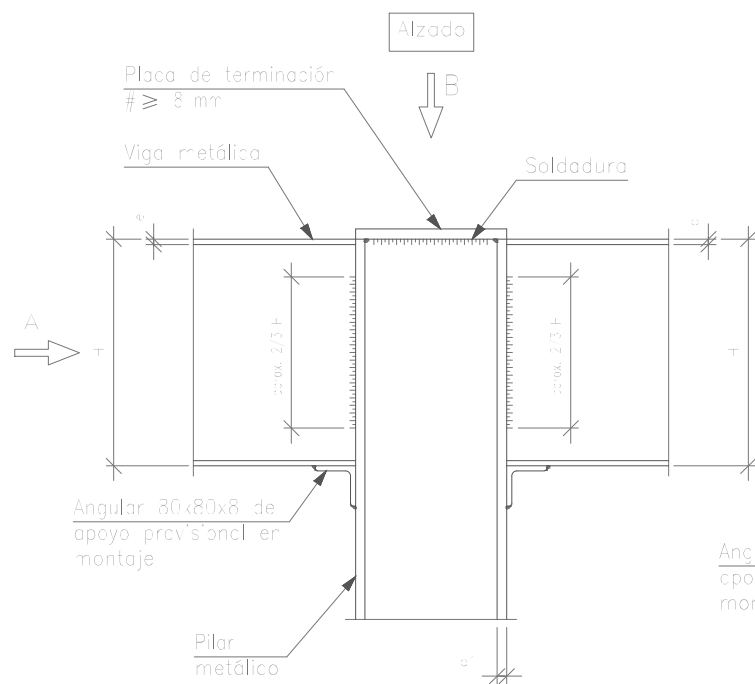
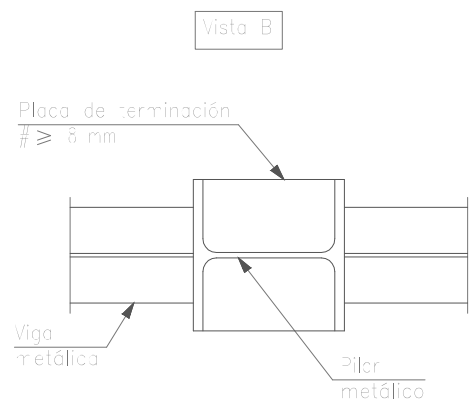
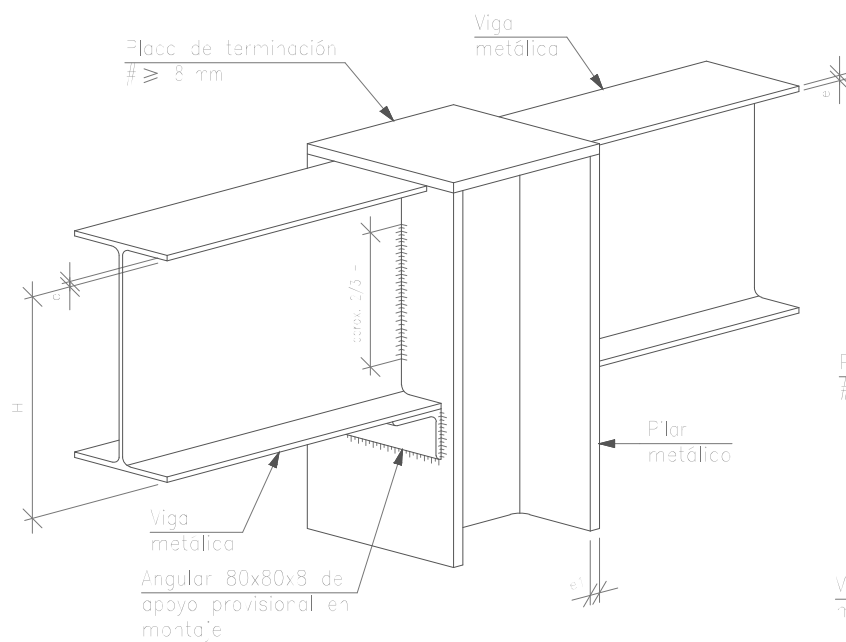
	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
		INGENIERO INDUSTRIAL		PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR				REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO	
				FIRMA:	
PLANO: UNIÓN SOLDADA ENTRE PILAR METÁLICO Y VIGAS METÁLICAS				FECHA: 12/02/2015	ESCALA:
				Nº PLANO: 2	



	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
		INGENIERO INDUSTRIAL		PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR				REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO	
				FIRMA:	
PLANO:	UNIÓN SOLDADA ENTRE PILAR METÁLICO Y VIGAS METÁLICAS			FECHA: 12/02/2015	ESCALA: Nº PLANO: 3



	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
		INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR			REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO		
			FIRMA:		
PLANO: EMBROCHALAMIENTO ENTRE VIGAS METÁLICAS DEL MISMO CANTO			FECHA: 12/02/2015	ESCALA:	N° PLANO: 4



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

**INGENIERO
INDUSTRIAL**

DEPARTAMENTO:

PROYECTOS E INGENIERÍA
RURAL

PROYECTO:

DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR

REALIZADO:

MONTES ABAURRE, RICARDO

FIRMA:

PLANO:

**ENLACE ARTICULADO EN LÍNEA DE VIGA CON
PILAR (HEB) DE ÚLTIMA PLANTA**

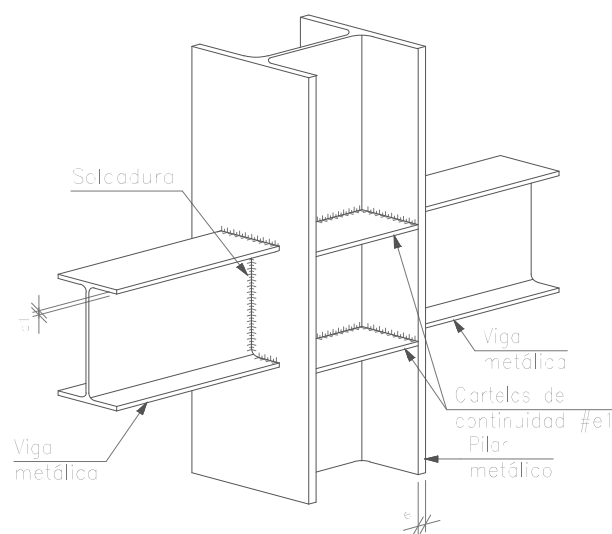
FECHA:

12/02/2015

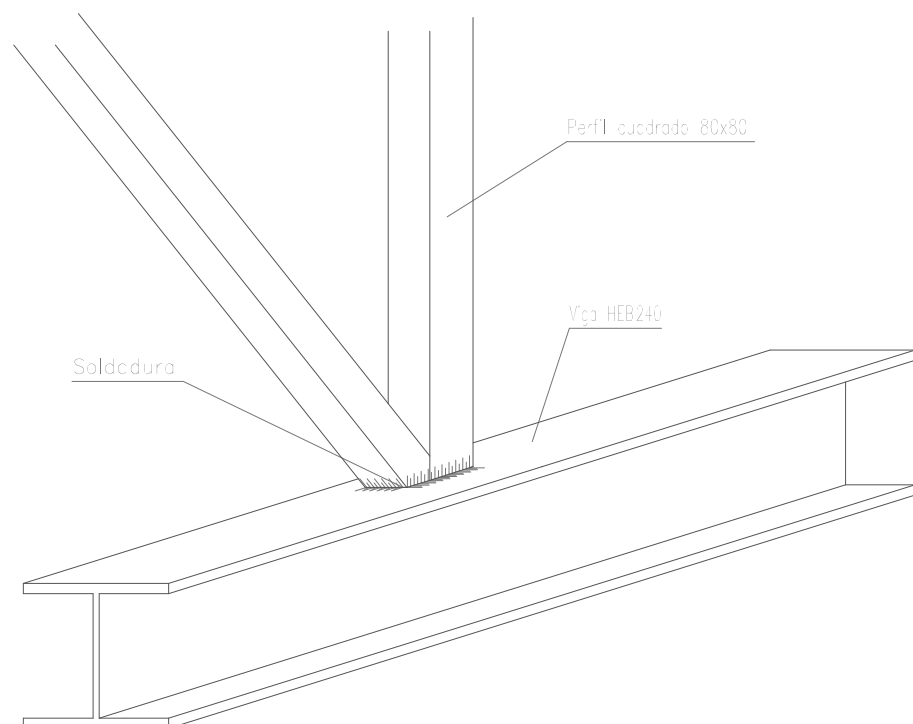
ESCALA:


Nº PLANO:

5



	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
		INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR			REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO		
			FIRMA:		
PLANO: UNIÓN SOLDADA ENTRE PILAR METÁLICO Y VIGA METÁLICA			FECHA: 12/02/2015	ESCALA:	Nº PLANO: 6



 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO		
		FIRMA:		
PLANO: UNIÓN SOLDADA ENTRE PERFIL CUADRADO 80X80 CON HEB 240		FECHA: 12/02/2015	ESCALA:	Nº PLANO: 7

Pamplona, a 12 de Febrero de 2015
Ricardo Montes Abaurre
Ingeniero Industrial



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR

DOCUMENTO N°3 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA


Ricardo Montes Abaurre

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 12 de Febrero de 2015

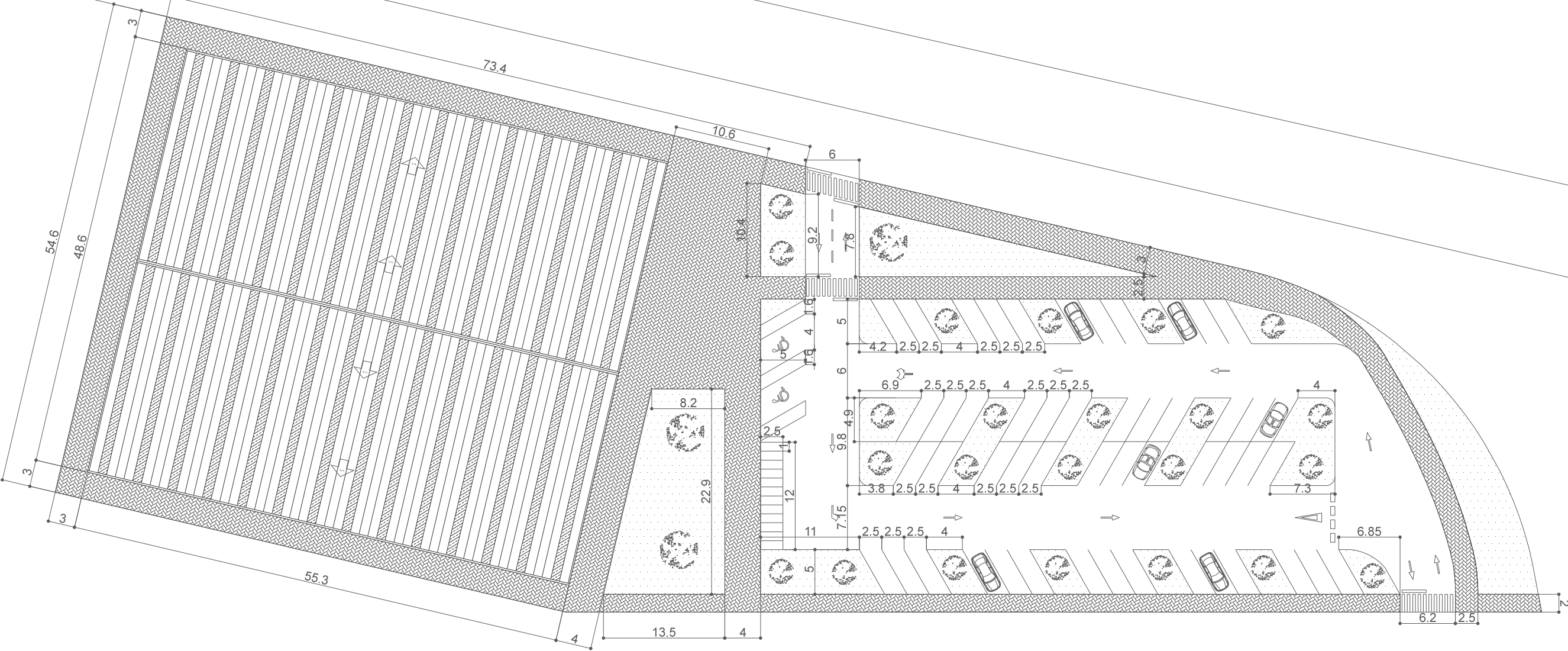
1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
3. PLANTAS Y SUPERFICIES
4. PLANTA CUBIERTA
5. ALZADOS
6. SECCIONES
7. PLANTA BAJA
8. PLANTA PRIMERA
9. CIMENTACIÓN
10. DETALLES DE ZAPATAS
11. DETALLE DE PLACAS DE ANCLAJE
12. PLANTA DE FORJADOS
13. ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA Y ARRIOSTRAMIENTOS
14. PÓRTICOS
15. DETALLES DE UNIONES
16. DETALLES CERCHA
17. GRADERÍO Y ESCALERAS



 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		FIRMA:		
PLANO: SITUACIÓN	FECHA: 12/02/2015		ESCALA: 1:1500	Nº PLANO: 1

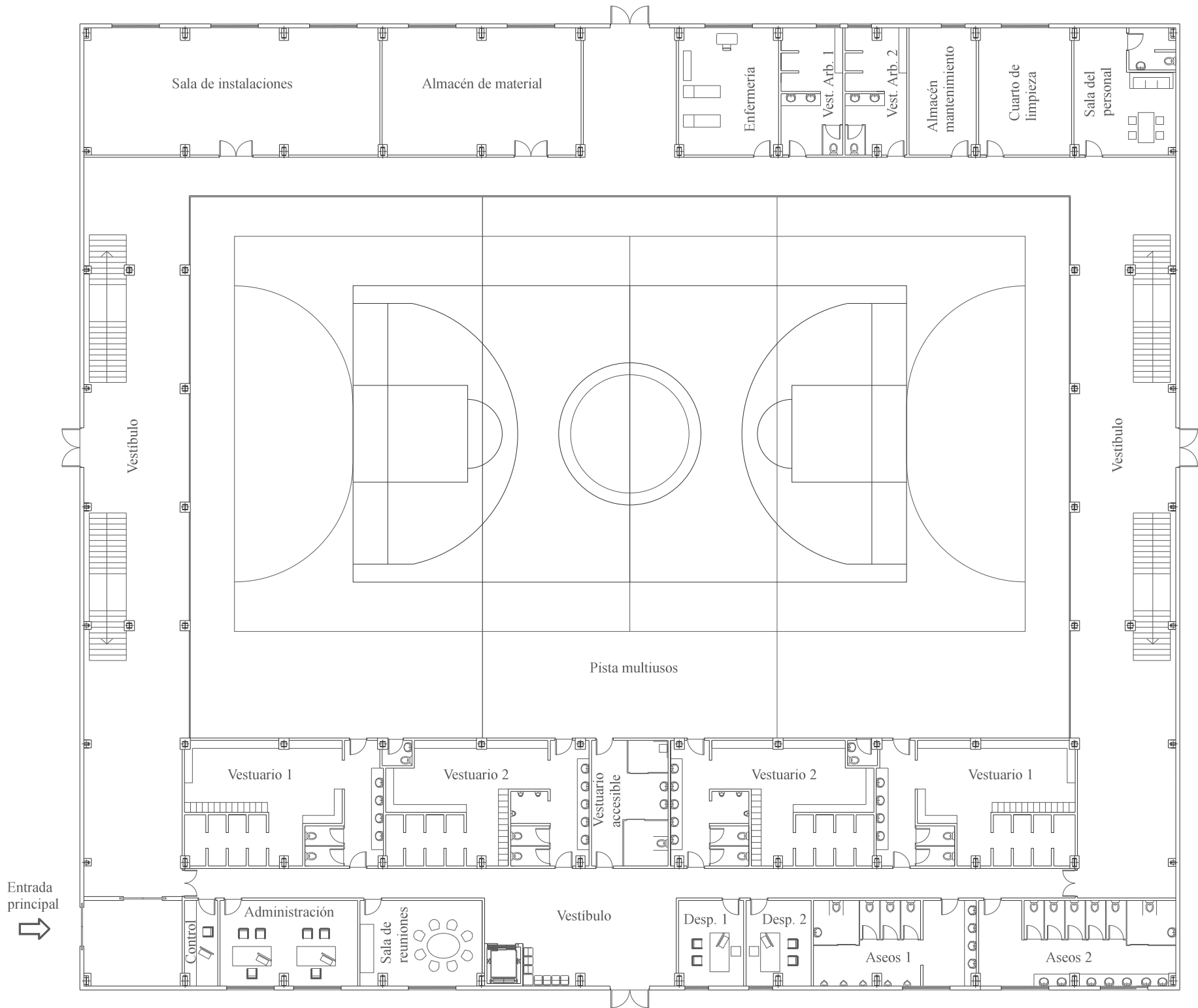
CALLE MIRAVALLS

CALLE RÍO ELORZ

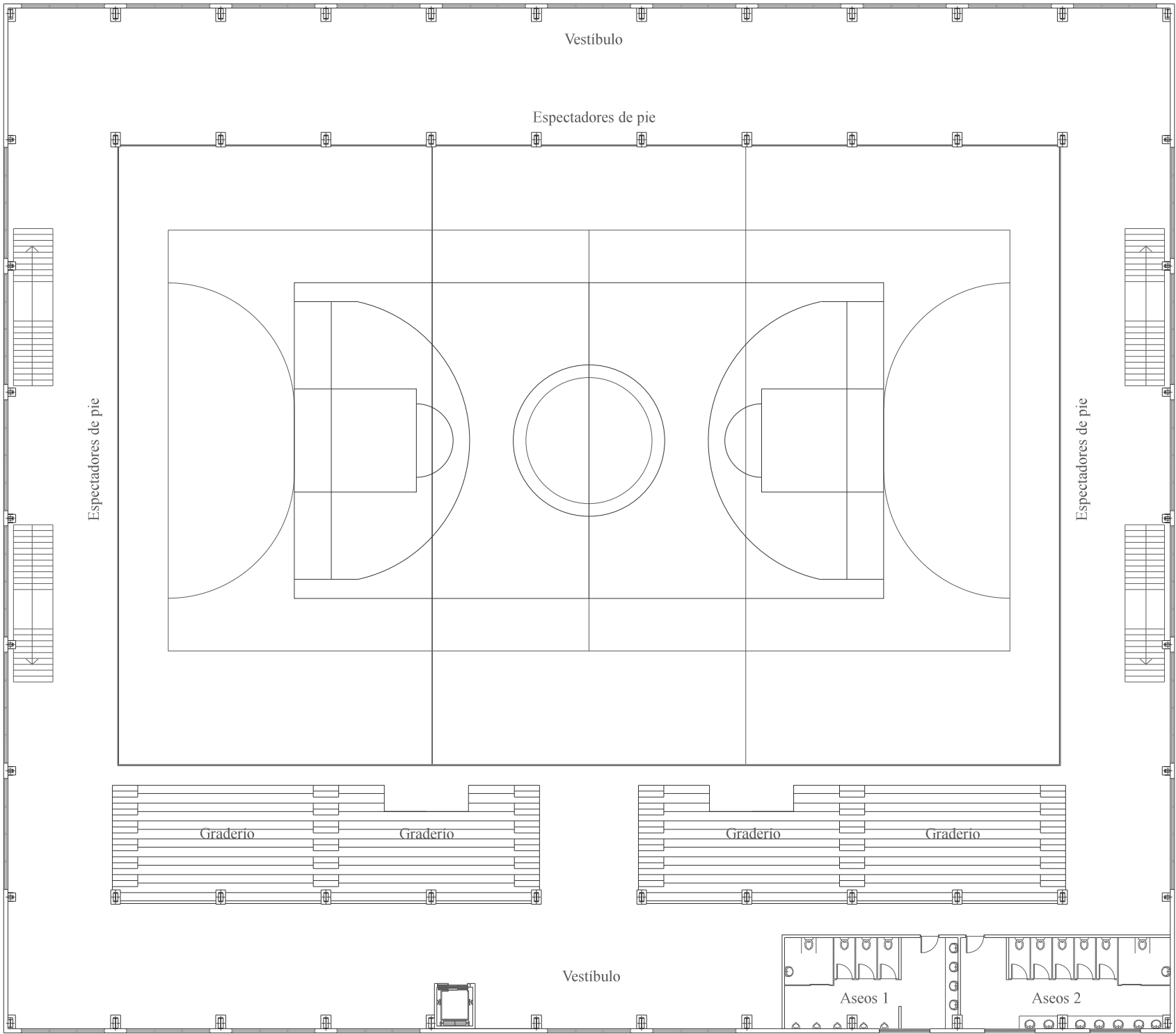


NOTA: COTAS EN METROS

 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO:		REALIZADO:		
DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		MONTES ABAURRE, RICARDO		
		FIRMA:		
PLANO:		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
EMPLAZAMIENTO		12/02/2015	1:500	2



Zona	Superficie (m²)
Control de acceso	5,110
Sala administración	29,090
Sala de reuniones	24,160
Despacho 1	13,762
Despacho 2	13,762
Vestuario 1	52,160
Vestuario 2	51,990
Vestuario 3	51,990
Vestuario 4	52,160
Vestuario accesible	22,720
Vestuario arbitros 1	17,000
Vestuarios arbitros 2	17,000
Aseos 1	31,565
Aseos 2	36,524
Sala de instalaciones	92,940
Almacén de material	63,183
Enfermería	31,020
Almacén mantenimiento	21,110
Cuarto de limpieza	29,510
Pista multiusos	1224,780
Sala del personal	30,962
Vestíbulo y pasillos	557,806



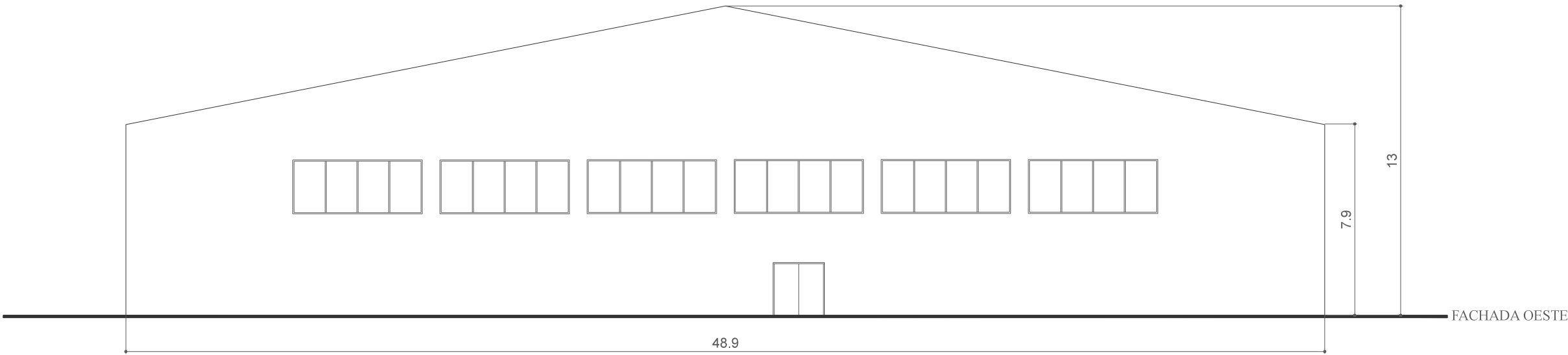
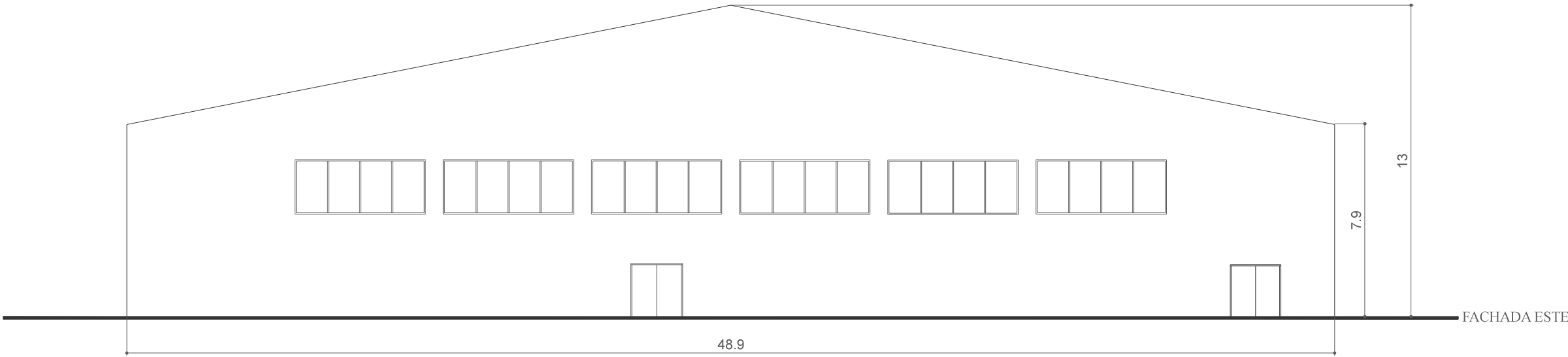
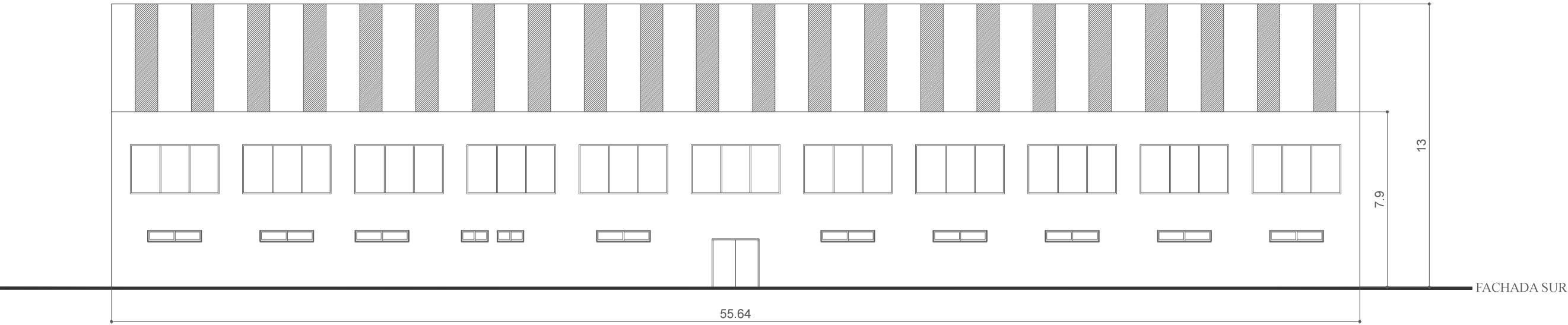
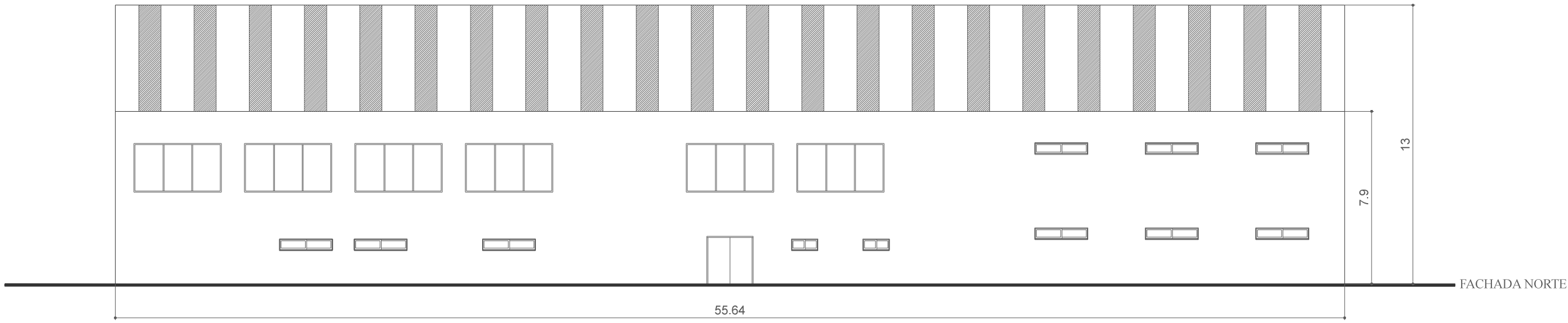
Zona	Superficie (m²)
Graderío	228,172
Espectadores de pie	54,6
Vestíbulo	851,378
Aseos 1	31,565
Aseos 2	36,524

 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		FIRMA:		
PLANO: PLANTAS Y SUPERFICIES		FECHA: 12/02/2015	ESCALA: 1:250	Nº PLANO: 3




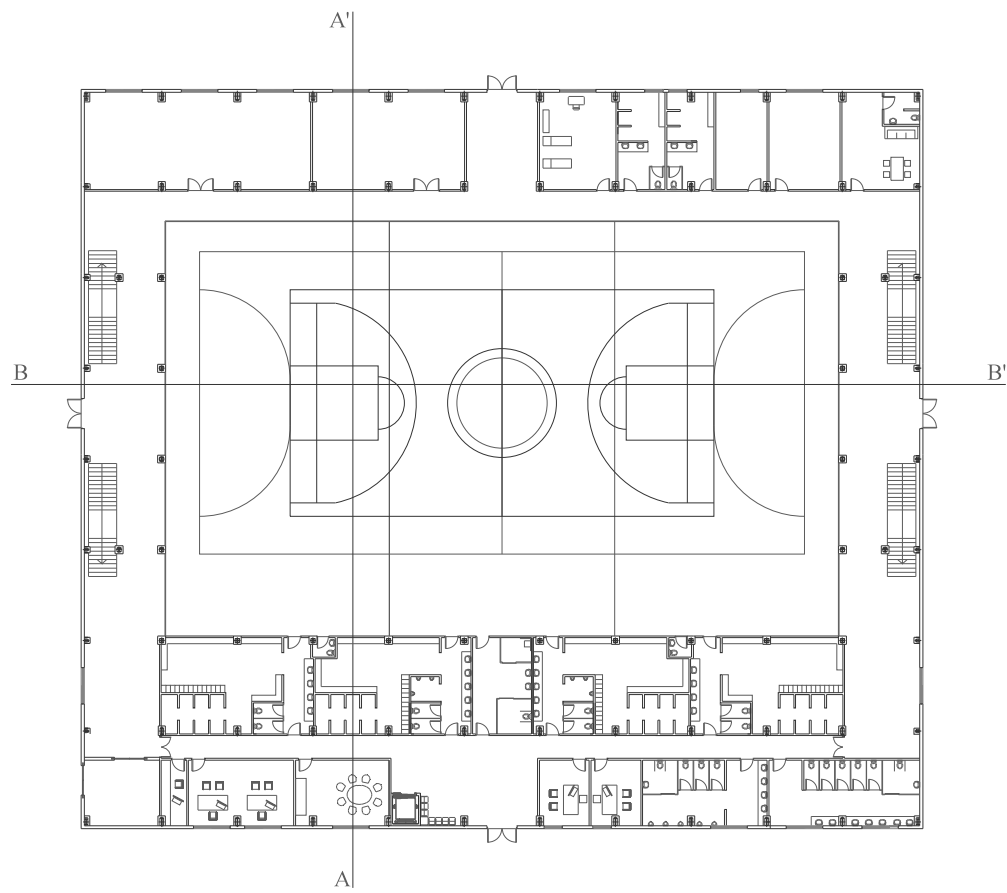
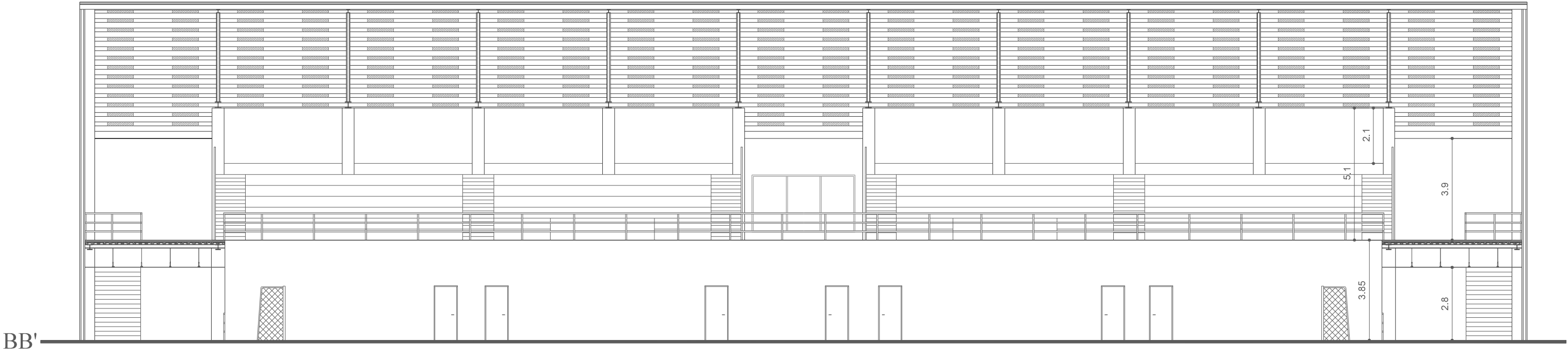
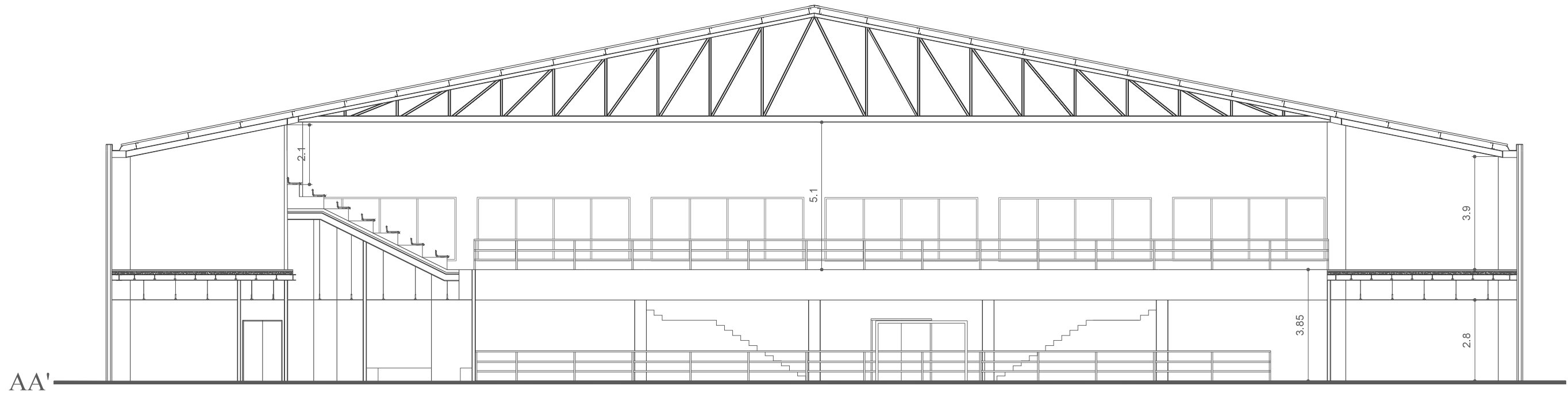
NOTA: COTAS EN METROS

	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL	
		INGENIERO INDUSTRIAL			
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR				REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO	
				FIRMA:	
PLANO: PLANTA CUBIERTA				FECHA: 12/02/2015	ESCALA: 1:200
				Nº PLANO: 4	



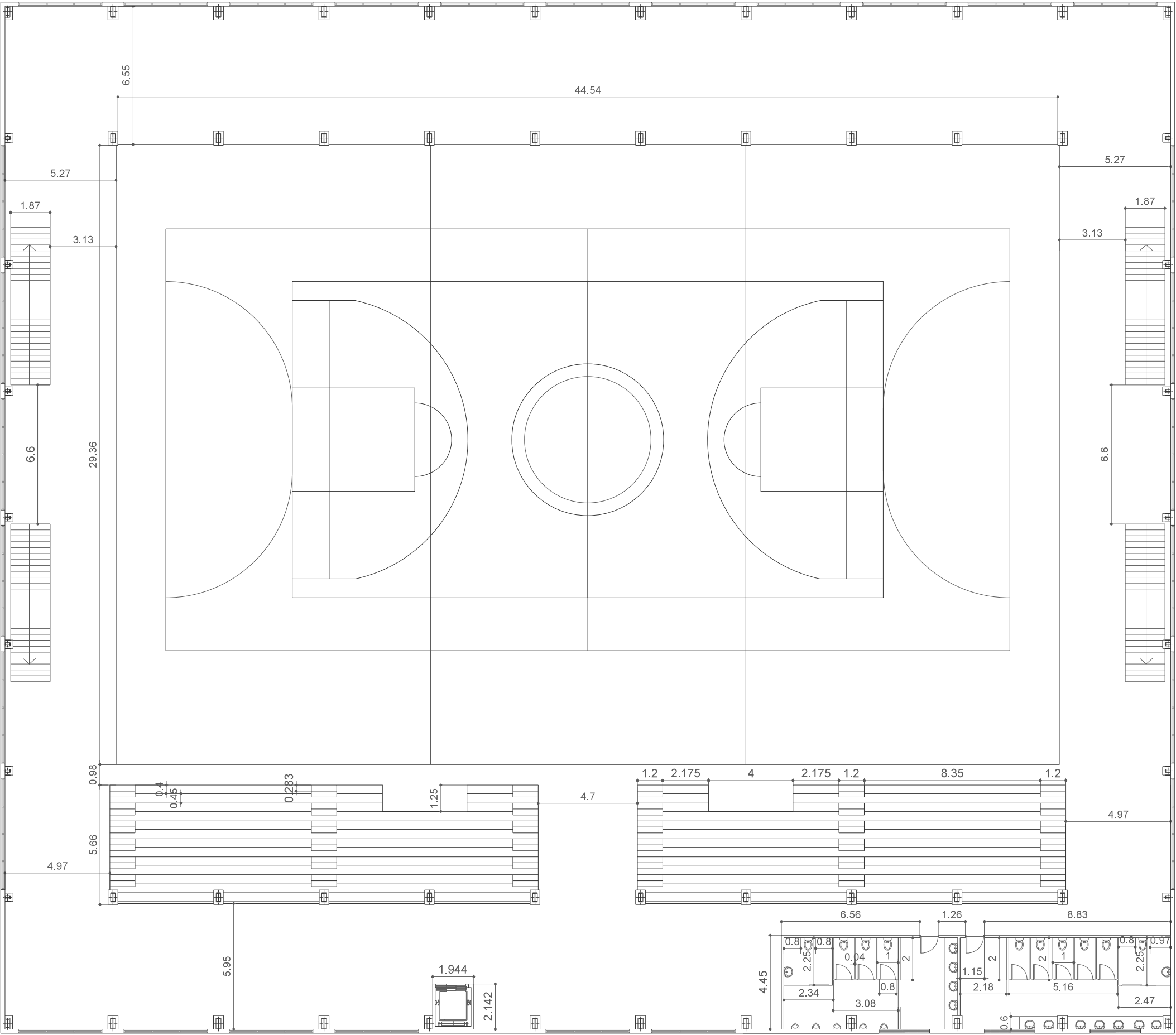
NOTA: COTAS EN METROS

 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO:		REALIZADO:		
DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		MONTES ABAURRE, RICARDO		
		FIRMA:		
PLANO:		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
ALZADOS		12/02/2015	1:200	5



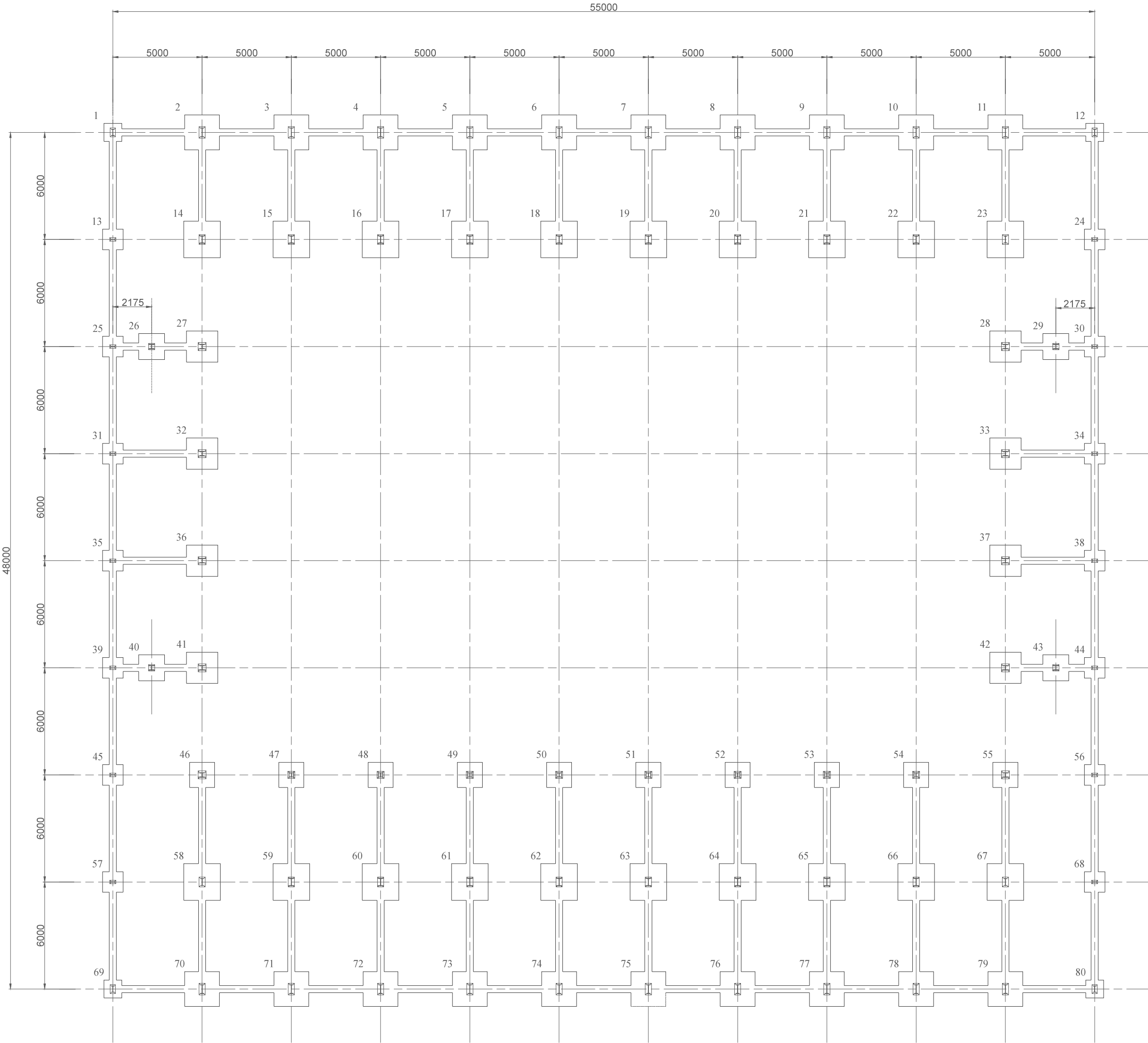
NOTA: COTAS EN METROS

	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
		INGENIERO INDUSTRIAL				
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR				REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO		
				FIRMA:		
PLANO: SECCIONES				FECHA: 12/02/2015	ESCALA: 1:150	Nº PLANO: 6



NOTA: COTAS EN METROS

 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO:		REALIZADO:		
DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		MONTES ABAURRE, RICARDO		
PLANO:		FIRMA:		
PLANTA PRIMERA		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
		12/02/2015	1:200	8



CUADRO DE ZAPATAS							
REFERENCIA	GRUPO	DIMENSIONES	PROFUNDIDAD	ARM.SUP.X	ARM.SUP.Y	ARM.INF.X	ARM.INF.Y
1,12,69,80	Z1	100x100	40			3P1Ø12c/30	3P2Ø12c/30
2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79	Z2	195x195	70	11P5Ø12c/17	11P6Ø12c/17	11P3Ø12c/17	11P4Ø12c/17
13,25,31,35,39,45,57,24,30,34,38,44,56,68	Z3	115x115	40			4P7Ø12c/30	4P8Ø12c/30
14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67	Z4	205x205	45			14P9Ø12c/14	14P10Ø12c/14
26,40,29,43	Z5	145x145	60	7P3Ø12c/20	7P4Ø12c/20	7P1Ø12c/20	7P2Ø12c/20
27,32,36,41,28,33,37,42,46,55	Z6	175x175	70	10P7Ø12c/17	10P8Ø12c/17	10P5Ø12c/17	10P6Ø12c/17
47,48,49,50,51,52,53,54	Z7	140x140	55	6P11Ø12c/22	6P12Ø12c/22	6P9Ø12c/22	6P10Ø12c/22

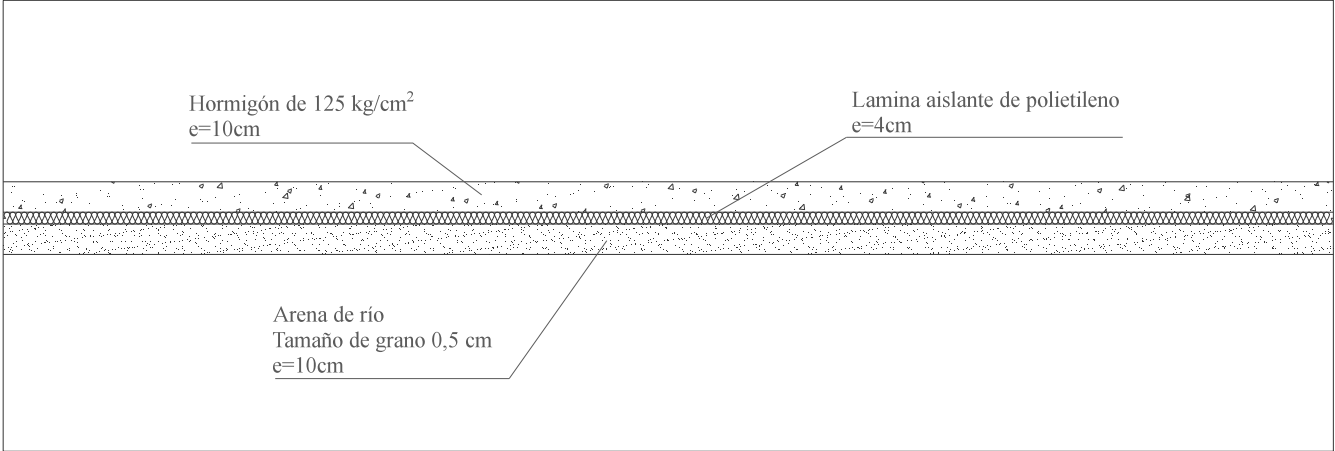
CUADRO PLACAS DE ANCLAJE Y PERNOS				
REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	GRUPO	DIMENSIONES	PERNOS
1,12,69,80	IPE 360	P1	300x500x18	4Ø16-300
2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79	IPE 500	P2	350x650x22	4Ø20-600
13,25,31,35,39,45,57,24,30,34,38,44,56,68	IPE 240	P3	200x350x12	4Ø12-300
14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67	IPE 400	P4	350x550x20	4Ø20-300
26,40,29,43	HEB 240	P5	350x350x15	4Ø16-500
27,32,36,41,28,33,37,42,46,55	HEB 240	P6	450x45018	4Ø20-600
47,48,49,50,51,52,53,54	HEB 240	P7	400x400x15	4Ø20-450

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		σ _{ad} = 2 kg/cm ²
ACERO	HORMIGÓN	
Acero de armado para zapatas y vigas de atado: Redondo B-500-S	Hormigón para la cimentación: HA-25/P/20/Ha	
Limite elástico fy=500 N/mm2	Resistencia característica feb=250 kg/cm2	
Carga unitaria de rotura fs=550 N/mm2	Coeficiente de minoración yc=1,5	
Coeficiente de minoración y=1,15	Nivel de control normal	
Nivel de control normal		

Aceleración sísmica: 0.04g

DETALLE SOLERA

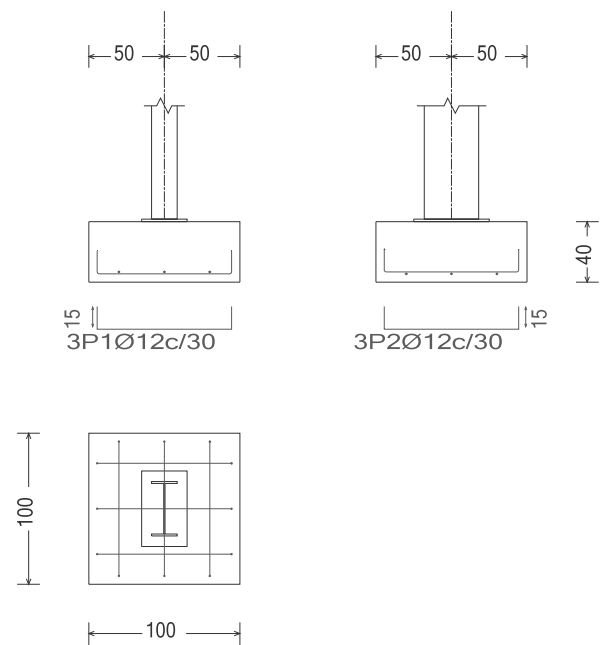
ESCALA 1:25



 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T. INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO: PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO	
PLANO: CIMENTACIÓN		FIRMA:	FECHA: 12/02/2015	ESCALA: 1:200
			Nº PLANO: 9	

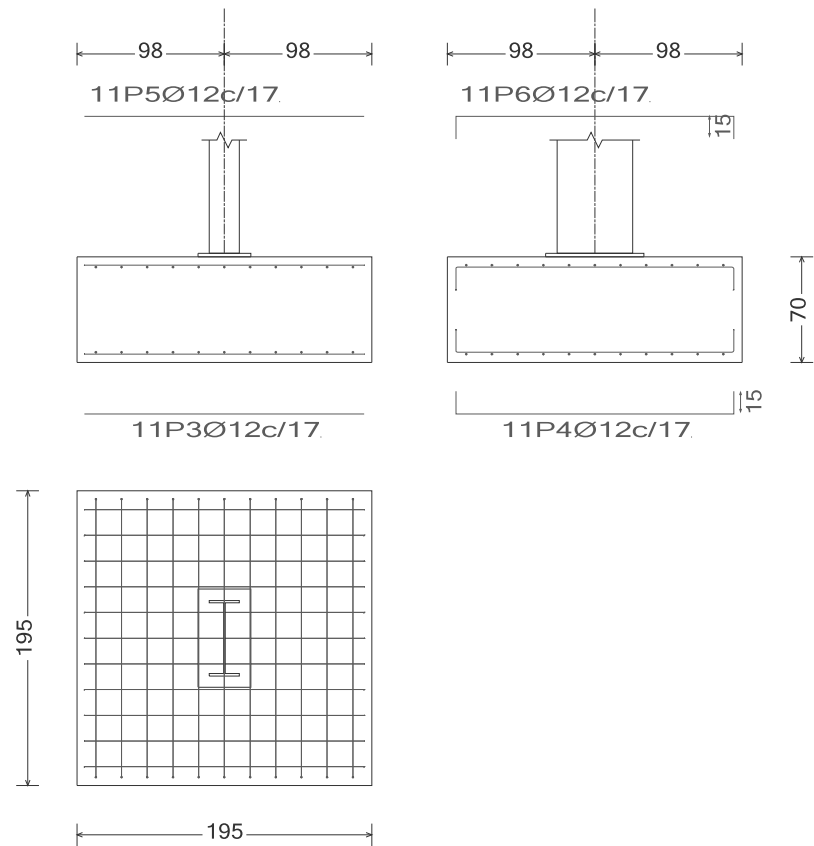
Z1

N1, N12, N69 y N80



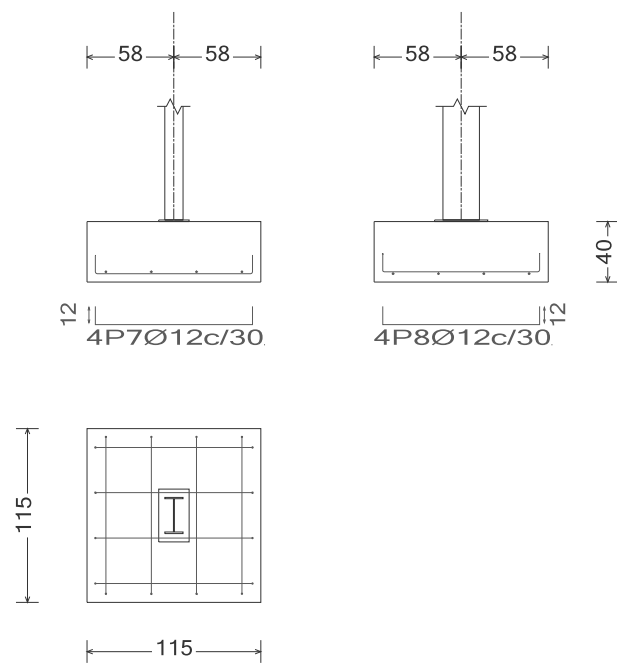
Z2

N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9, N10, N11, N70, N71, N72, N73, N74, N75, N76, N77, N78 y N79



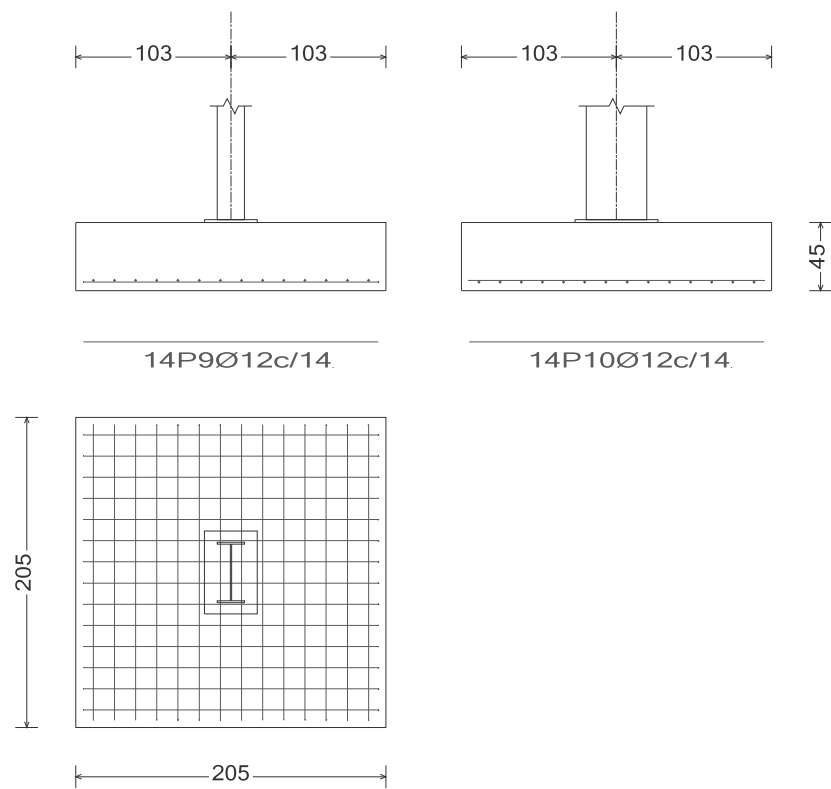
Z3

N13, N25, N31, N35, N39, N45, N57, N24, N30, N34, N38, N44, N56 y N68



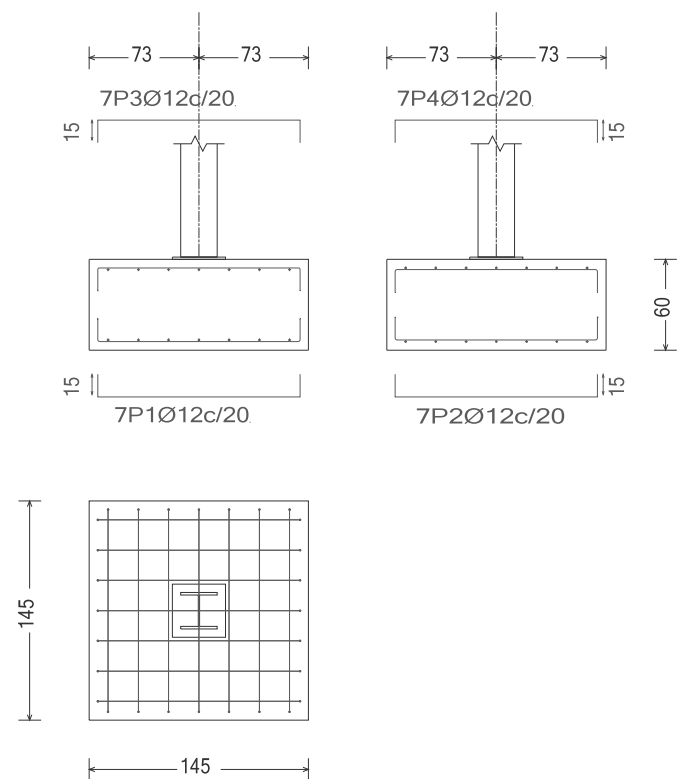
Z4

N14, N15, N16, N17, N18, N19, N20, N21, N22, N23, N58, N59, N60, N61, N62, N63, N64, N65, N66 y N67



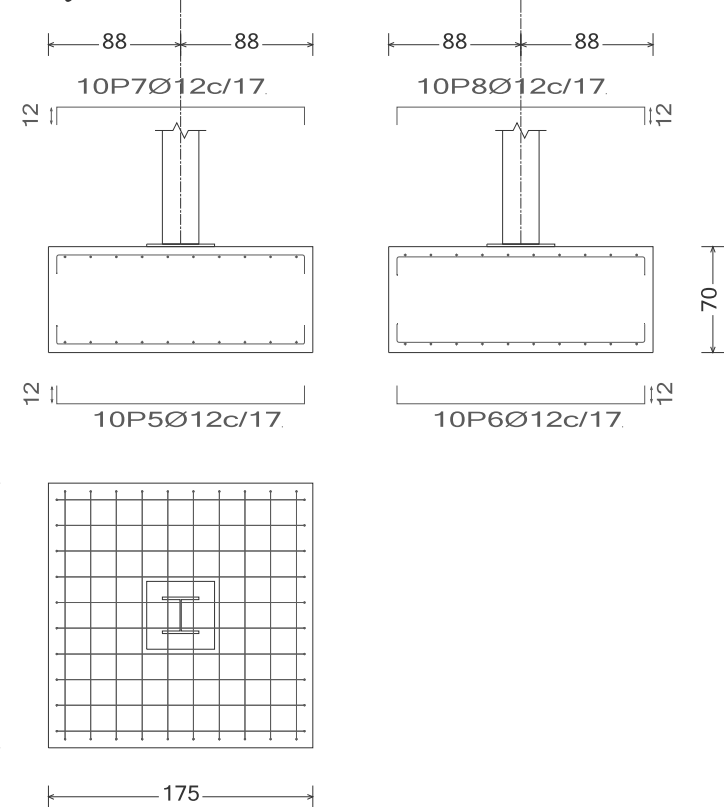
Z5

N26, N40, N29 y N43



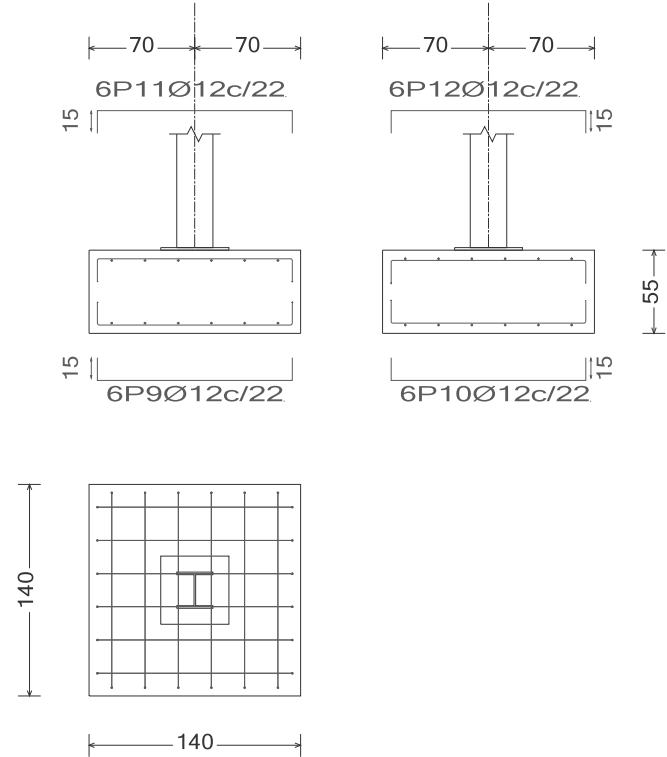
Z6

N27, N32, N36, N41, N28, N33, N37, N42, N46 y N55

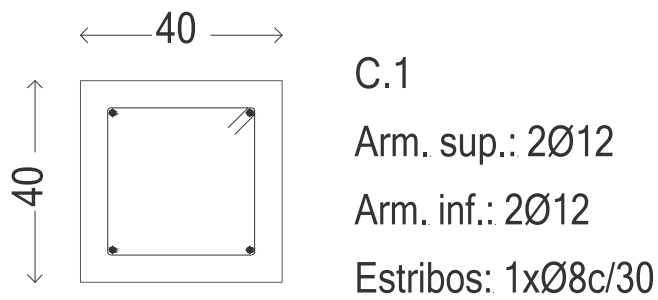


Z7

N47, N48, N49, N50, N51, N52, N53 y N54



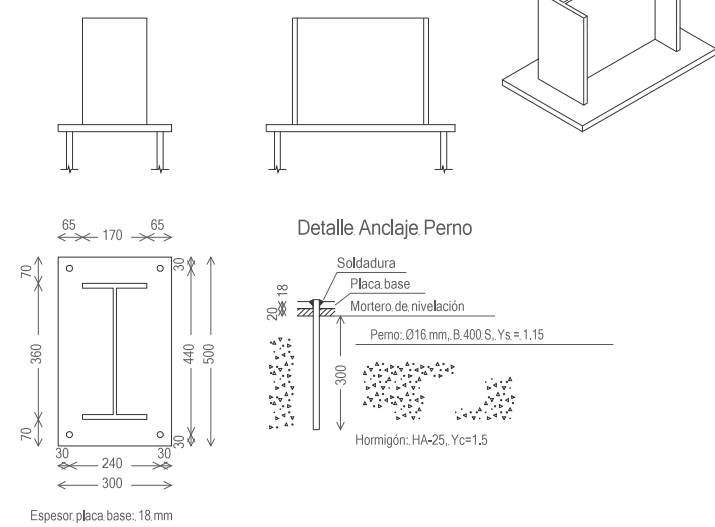
VIGAS DE ATADO ESCALA 1:25



 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
PROYECTO:		REALIZADO:
DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		MONTES ABAURRE, RICARDO
PLANO:		FIRMA:
DETALLES DE ZAPATAS		FECHA:
		12/02/2015
		ESCALA:
		1:200
		Nº PLANO:
		10

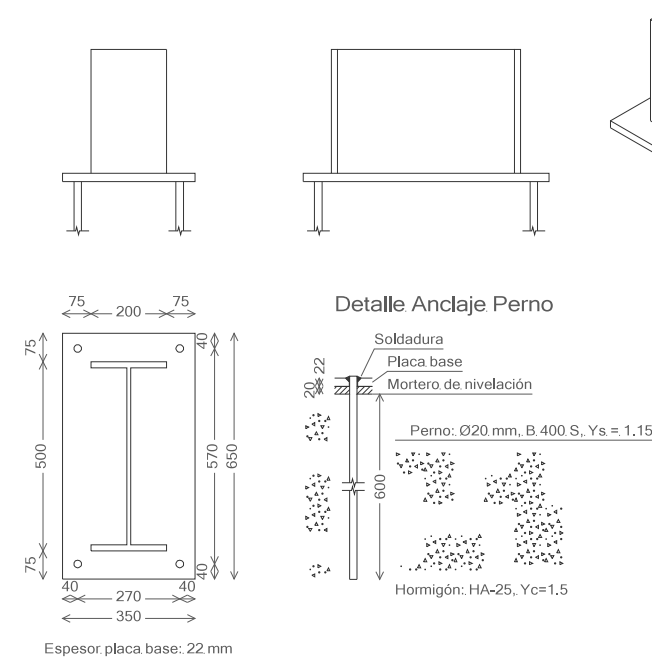
P1

Dimensiones Placa = 300x500x18 mm (S275)
Pernos = 4016 mm, B.500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N1, N12, N69 y N80
Escala 1 : 20



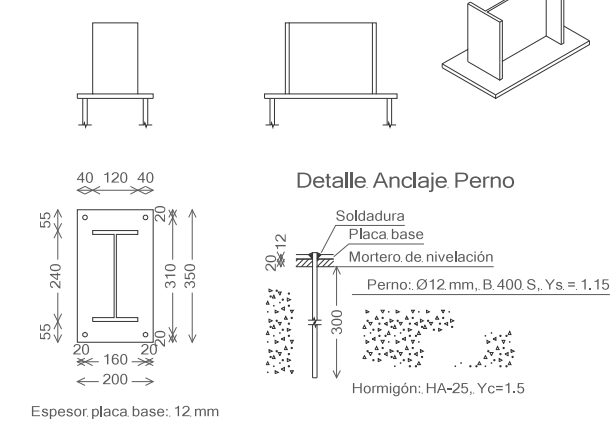
P2

Dimensiones Placa = 350x650x22 mm (S275)
Pernos = 4020 mm, B.500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9, N10, N78 y N79
Escala 1 : 20



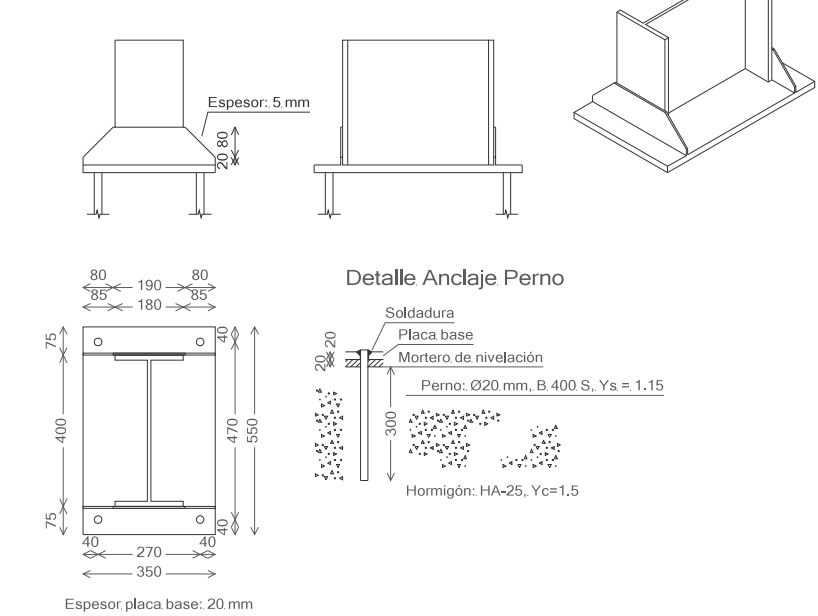
P3

Dimensiones Placa = 200x350x12 mm (S275)
Pernos = 4012 mm, B.500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N13, N25, N31, N35, N39, N45, N57, N24, N30, N34, N38, N44, N56 y N68
Escala 1 : 20



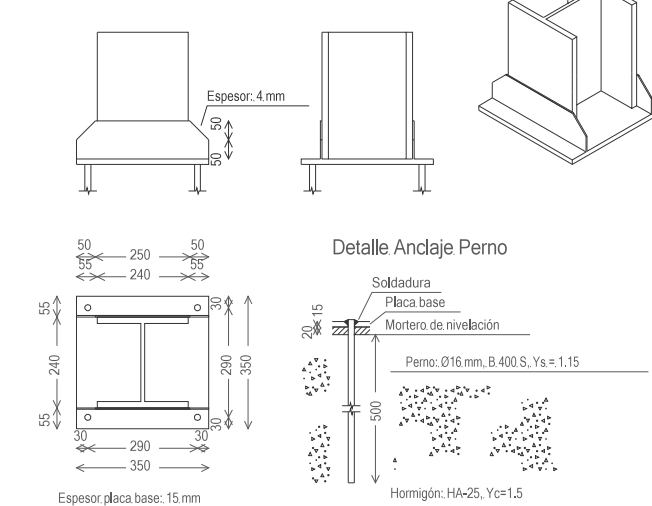
P4

Dimensiones Placa = 350x550x20 mm (S275)
Pernos = 4020 mm, B.500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N14, N15, N16, N17, N18, N19, N20, N21, N22, N23, N58, N59, N60, N61, N62, N63, N64, N65, N66 y N67
Escala 1 : 20



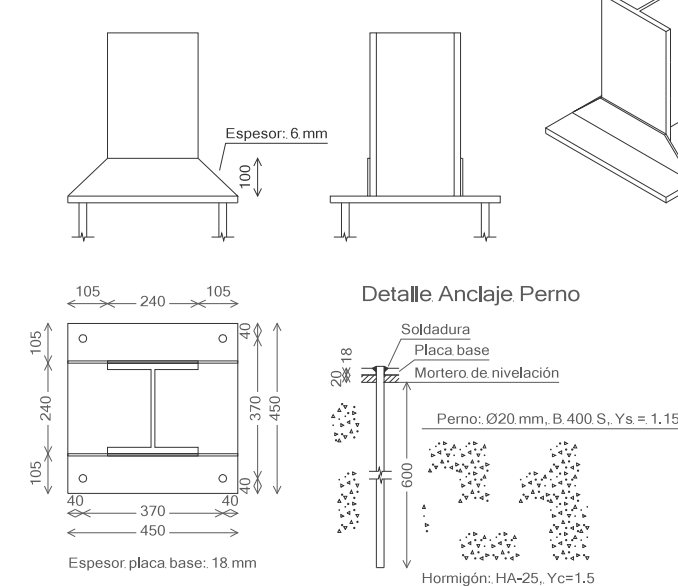
P5

Dimensiones Placa = 350x350x15 mm (S275)
Pernos = 4016 mm, B.500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N26, N40, N29 y N43
Escala 1 : 20



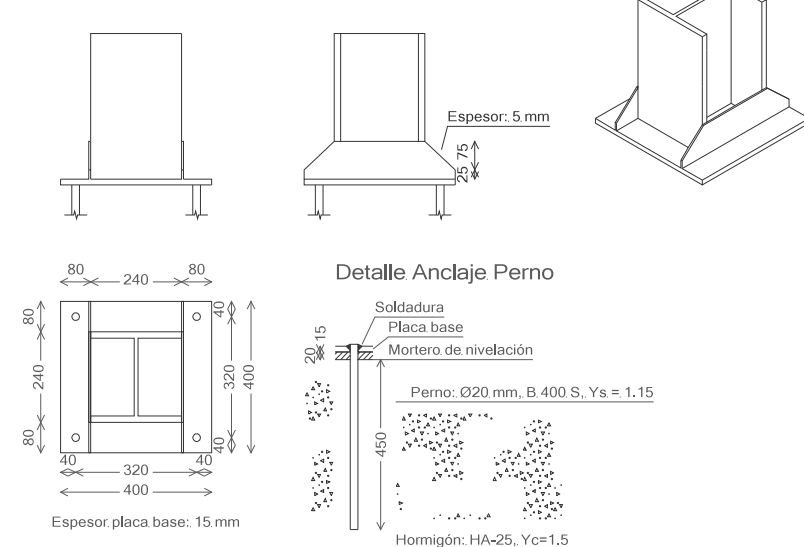
P6

Dimensiones Placa = 450x450x18 mm (S275)
Pernos = 4020 mm, B.500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N27, N32, N36, N41, N28, N33, N37, N42, N46 y N55
Escala 1 : 20

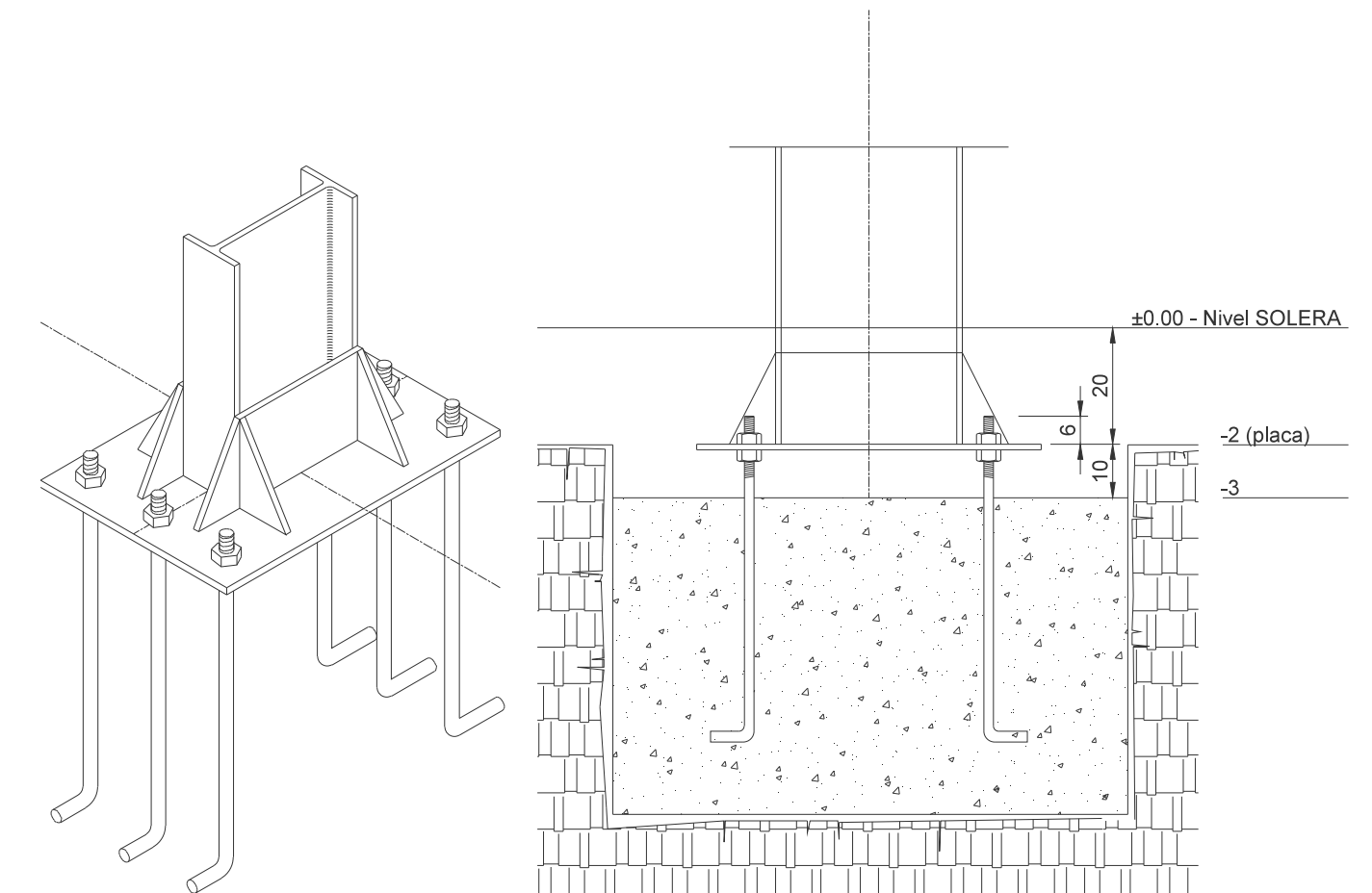


P7

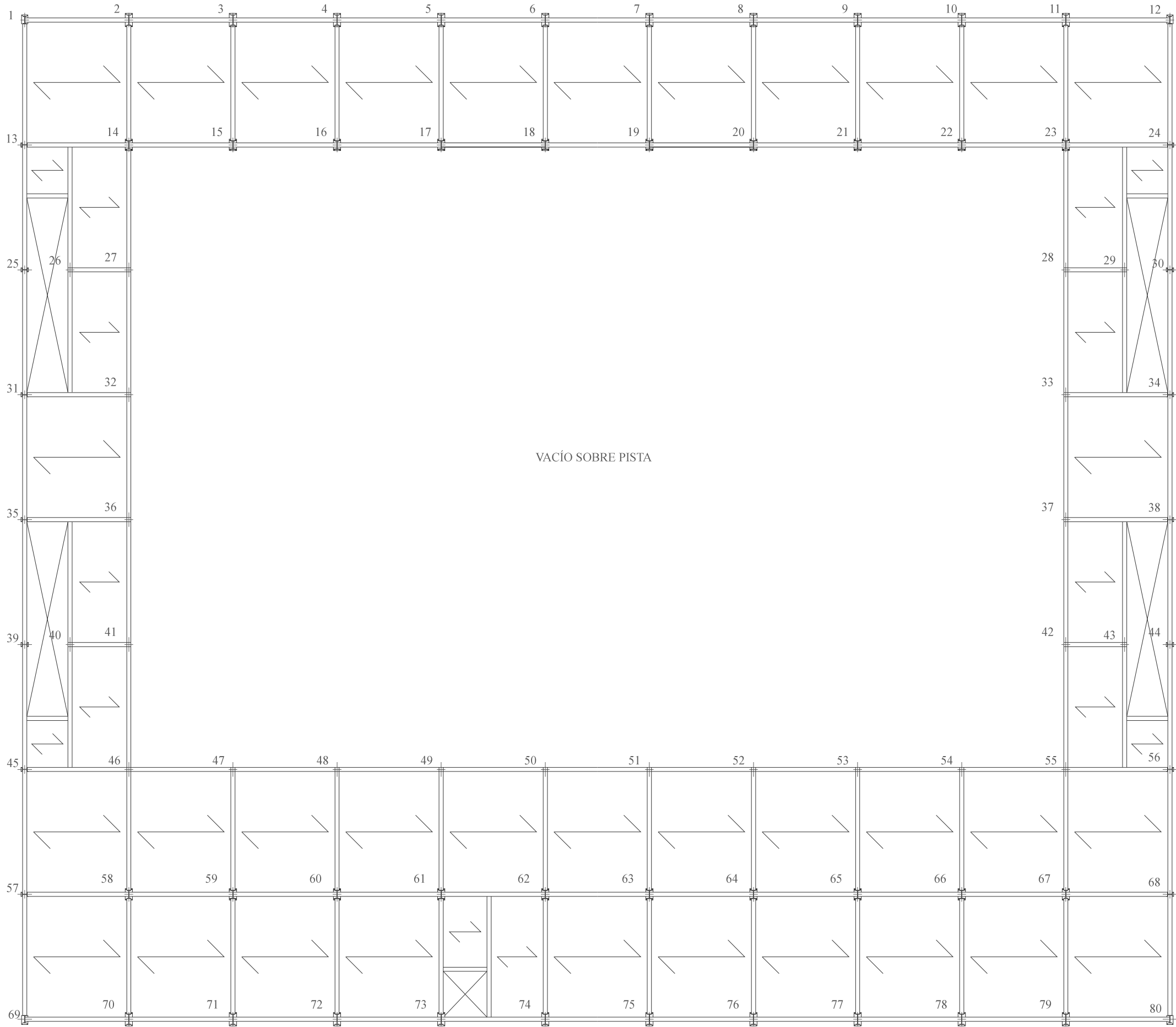
Dimensiones Placa = 400x400x15 mm (S275)
Pernos = 4020 mm, B.500 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N47, N48, N49, N50, N51, N52, N53 y N54
Escala 1 : 20



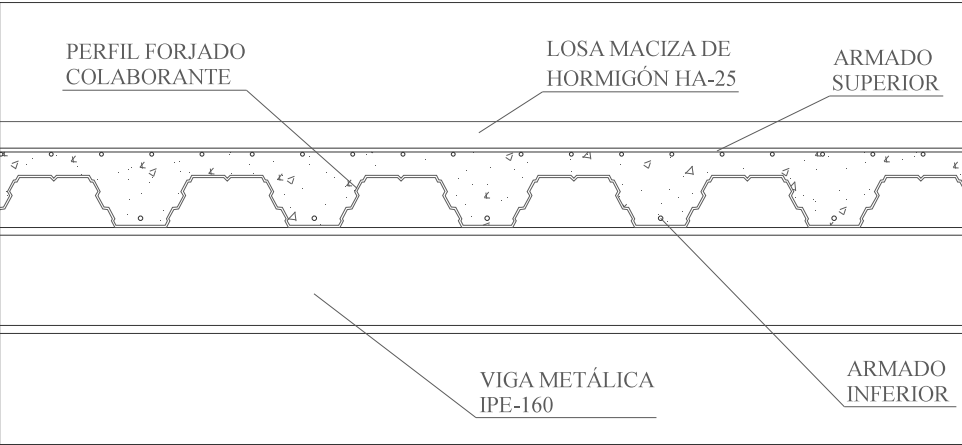
DETALLE UNIÓN PLACA DE ANCLAJE Y PILAR ESCALA 1:25



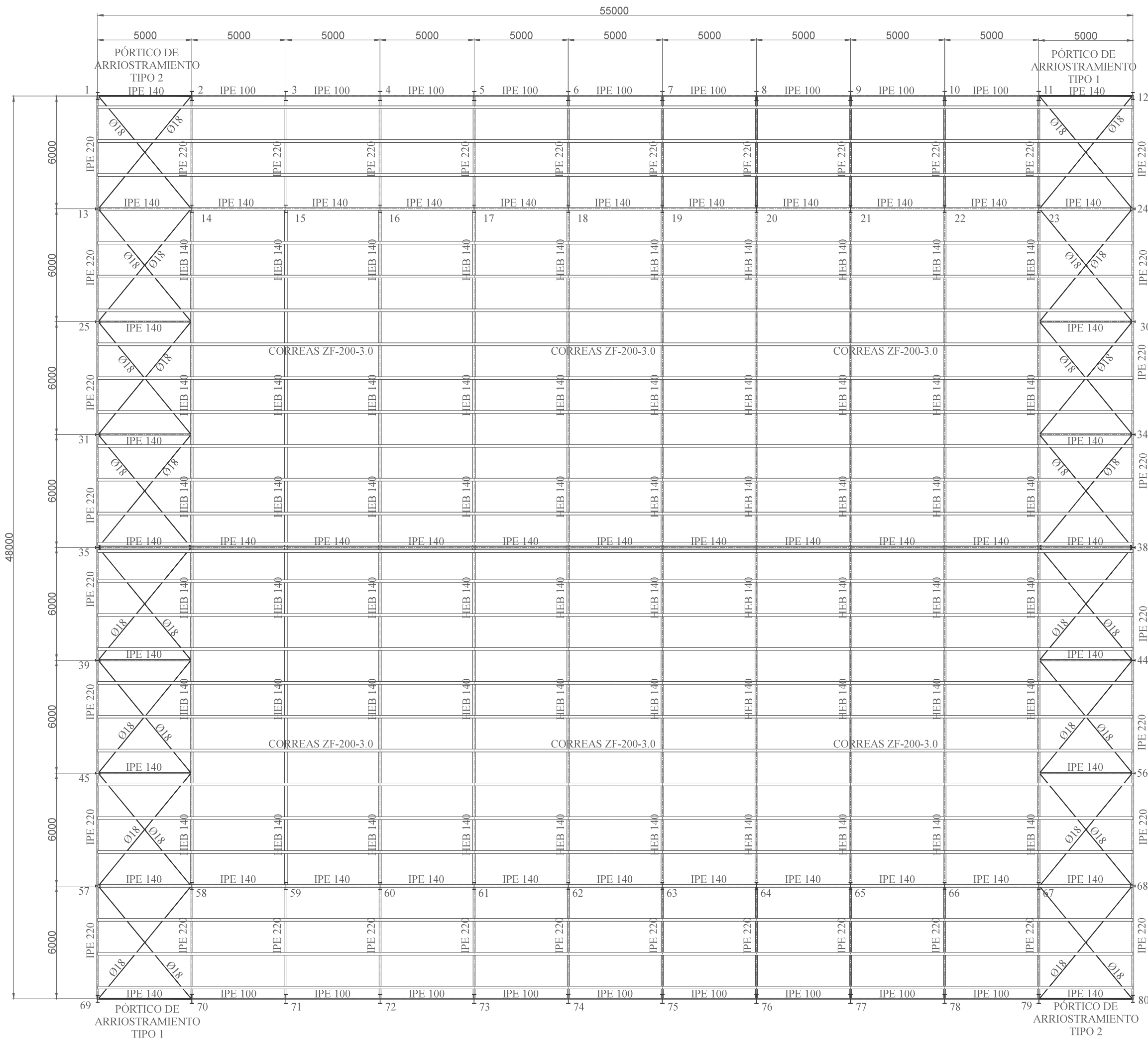
 <p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p>E.T.S.I.I.T.</p>	<p>DEPARTAMENTO:</p> <p>PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL</p>
	<p>INGENIERO INDUSTRIAL</p>	
<p>PROYECTO:</p> <p>DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR</p>		<p>REALIZADO:</p> <p>MONTES ABAURRE, RICARDO</p>
<p>PLANO:</p> <p>DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE</p>		<p>FIRMA:</p>
<p>FECHA:</p> <p>12/02/2015</p>		<p>ESCALA:</p> <p>1:20</p>
<p>Nº PLANO:</p> <p>11</p>		



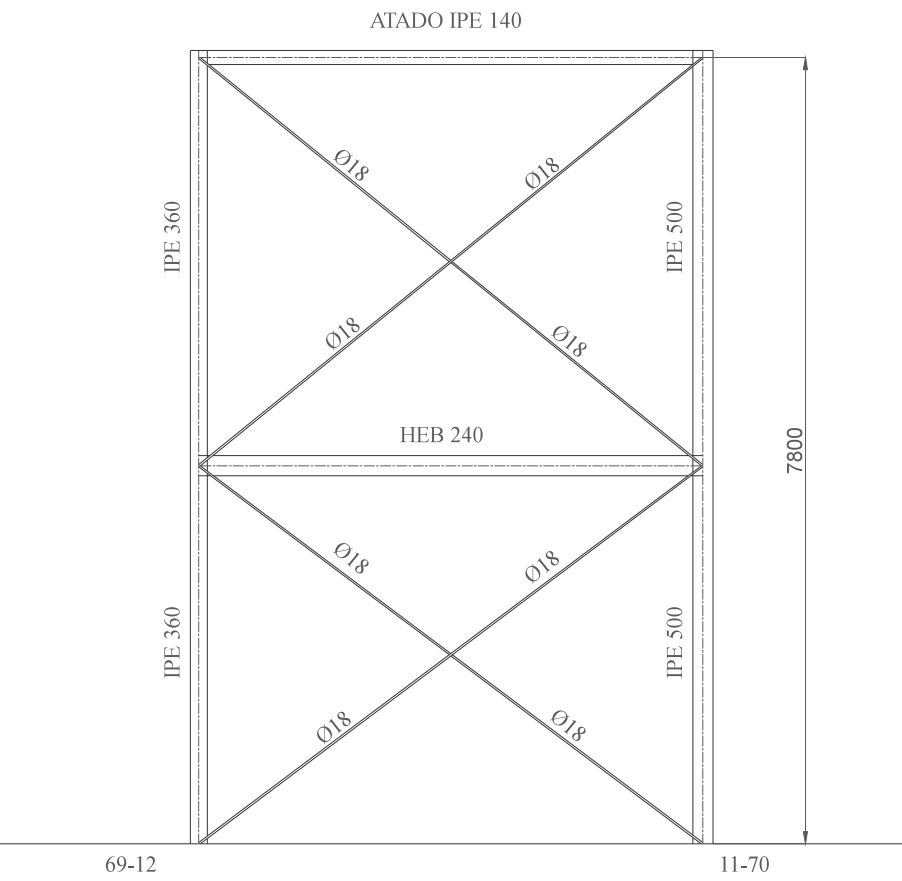
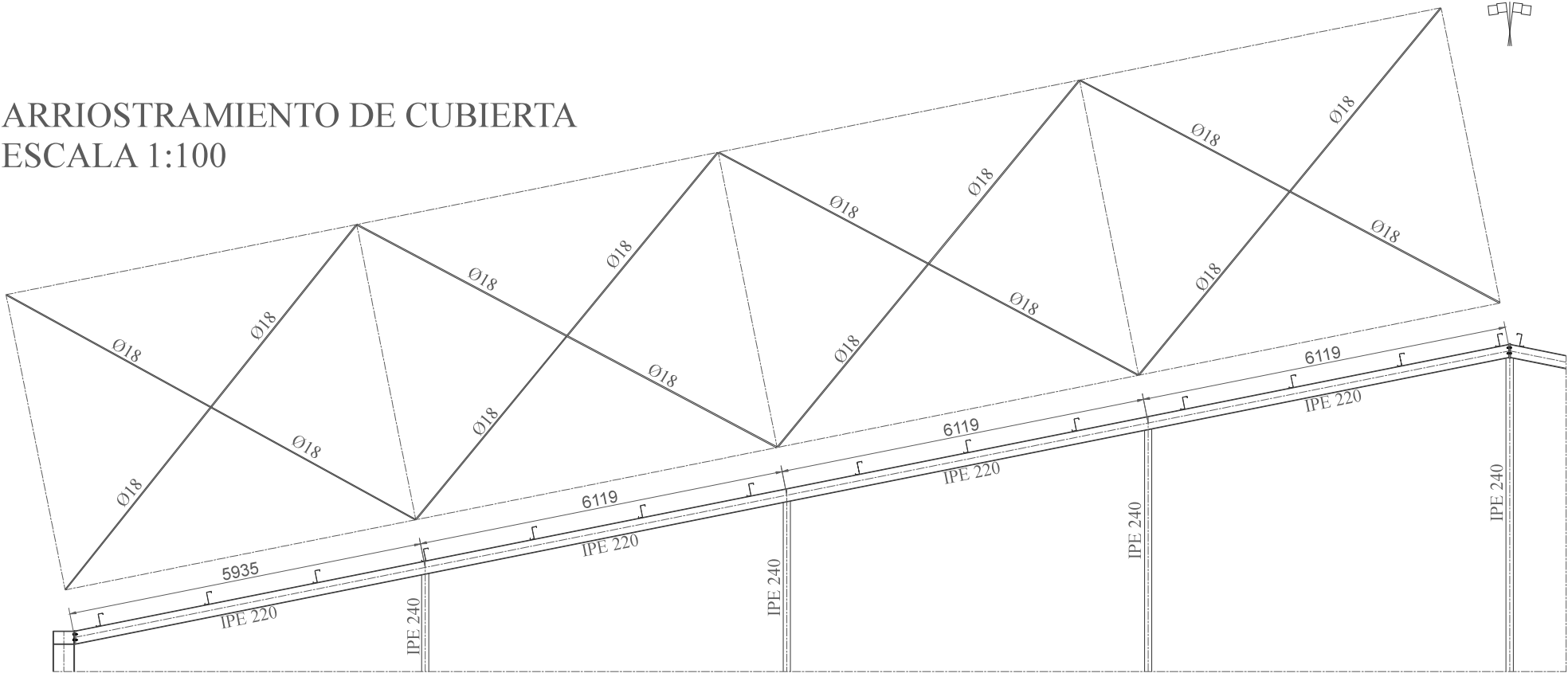
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:10



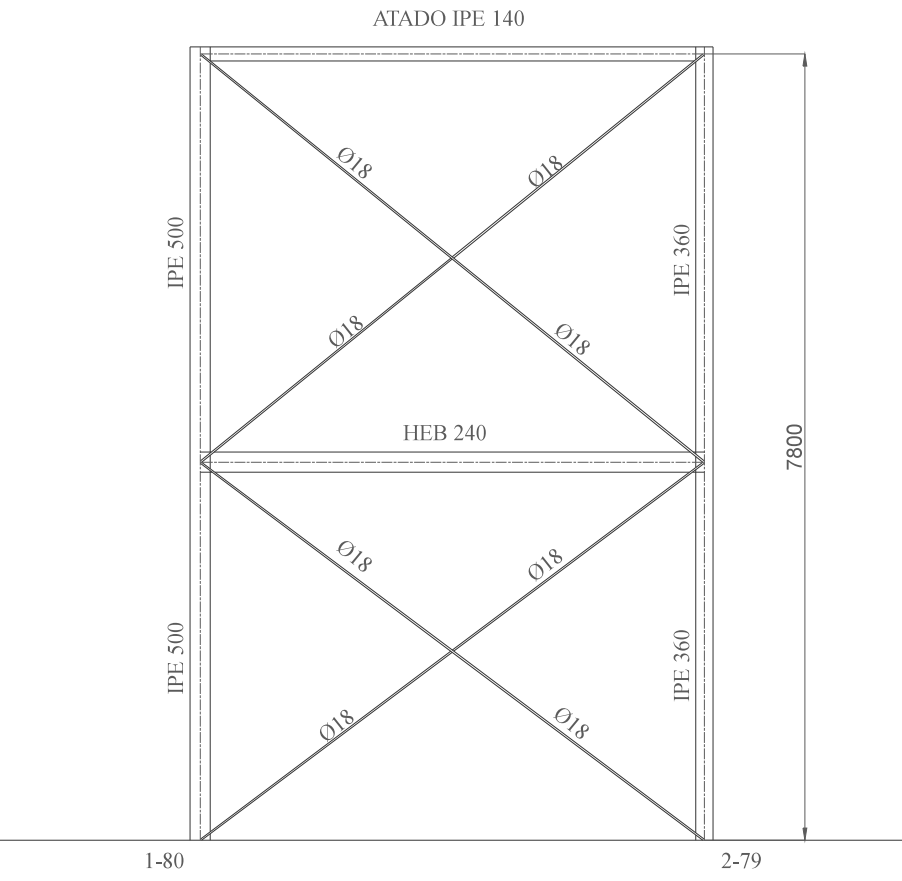
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO		
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		FIRMA:		
PLANO: PLANTA DE FORJADOS		FECHA: 12/02/2015	ESCALA: 1:200	Nº PLANO: 12



ARRIOSTRAMIENTO DE CUBIERTA
ESCALA 1:100



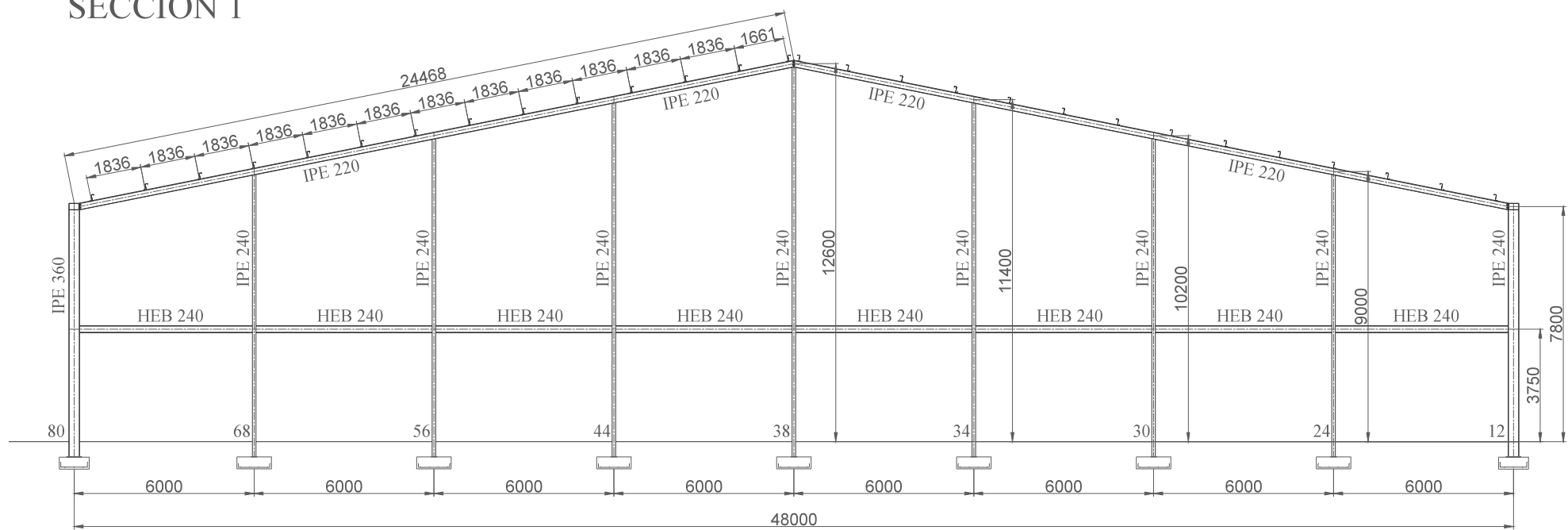
PÓRTICO DE ARRIOSTRAMIENTO TIPO 1
ESCALA 1:75



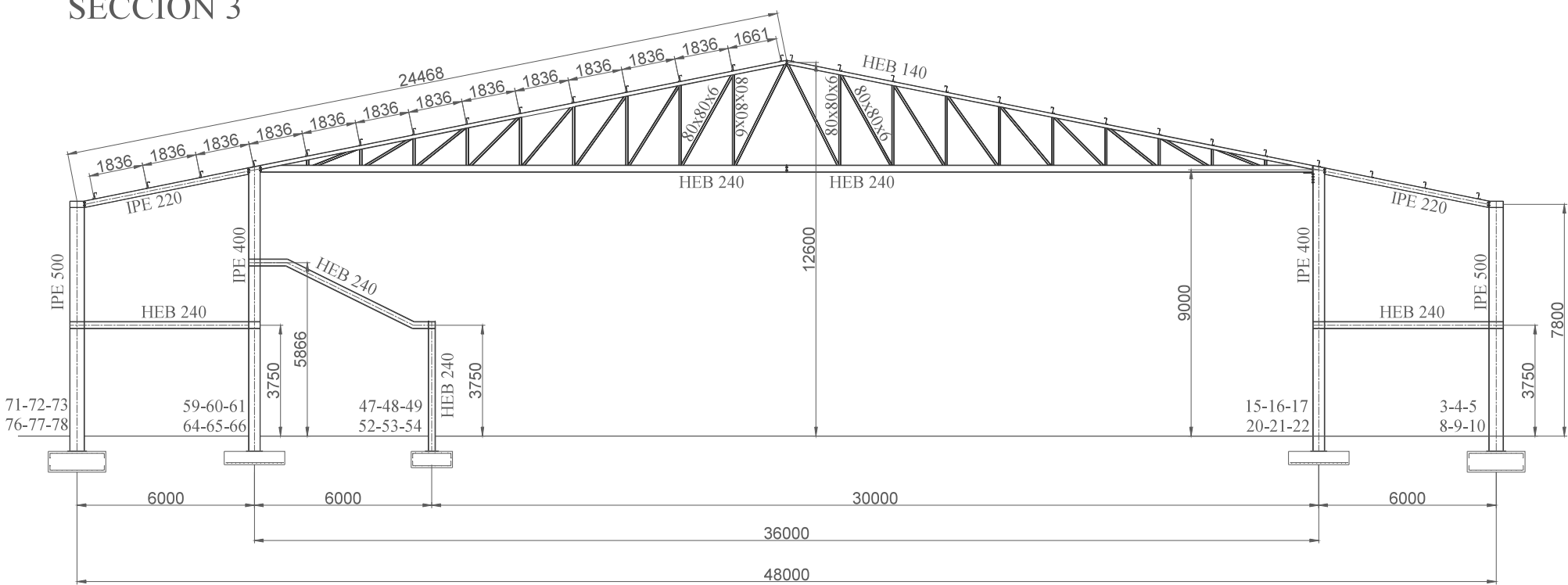
PÓRTICO DE ARRIOSTRAMIENTO TIPO 2
ESCALA 1:75

 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL		
PROYECTO:		REALIZADO:		
DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		MONTES ABAURRE, RICARDO		
PLANO:		FIRMA:		
ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA Y ARRIOSTRAMIENTOS		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
		12/02/2015	1:200	13

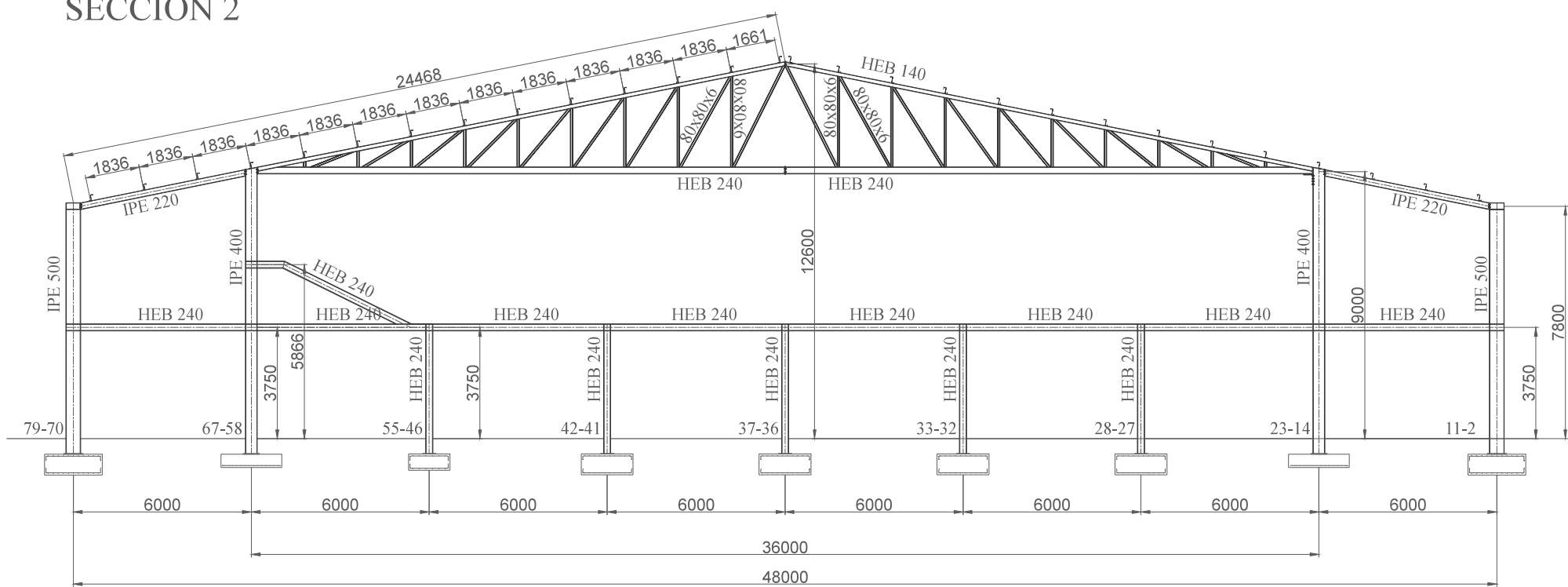
SECCIÓN 1



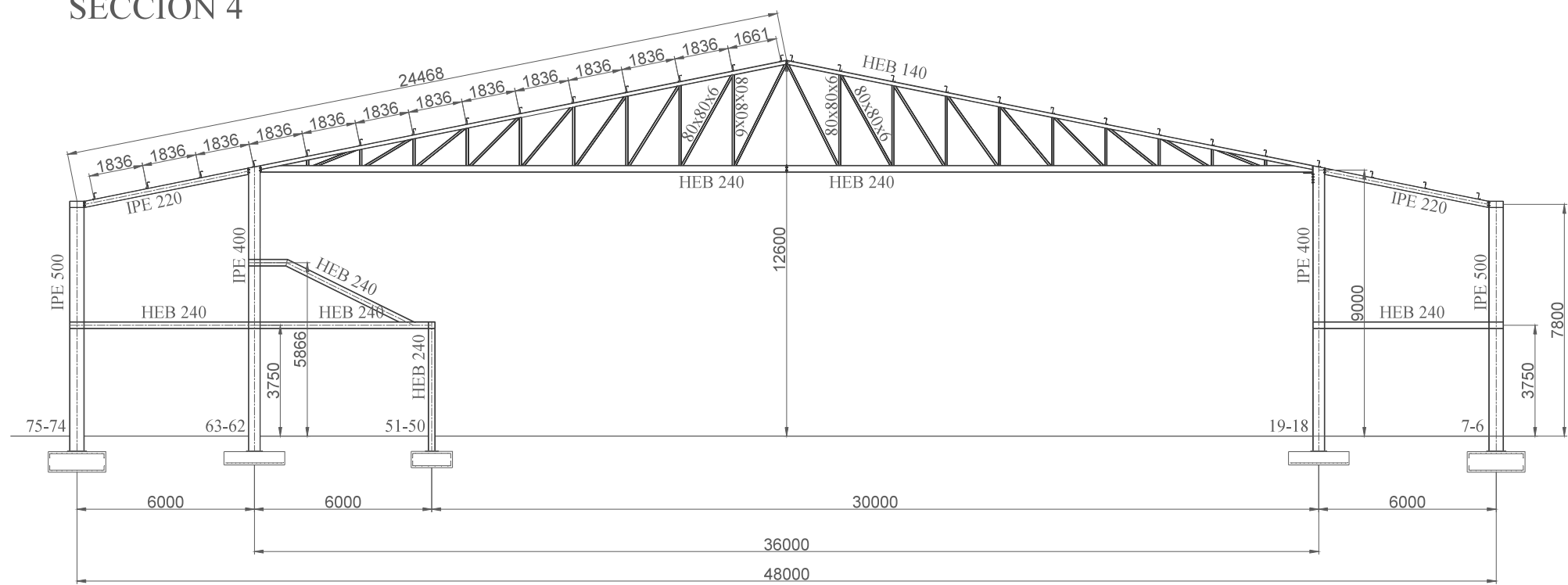
SECCIÓN 3



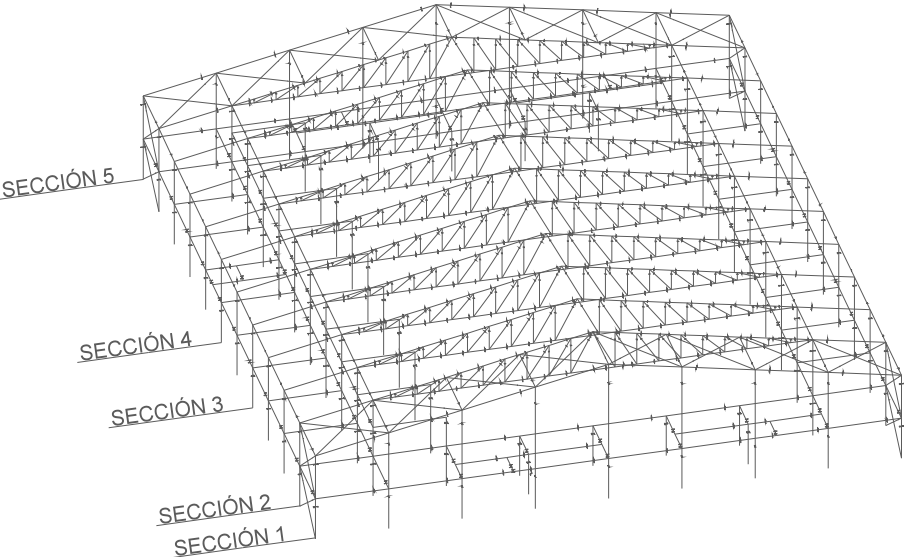
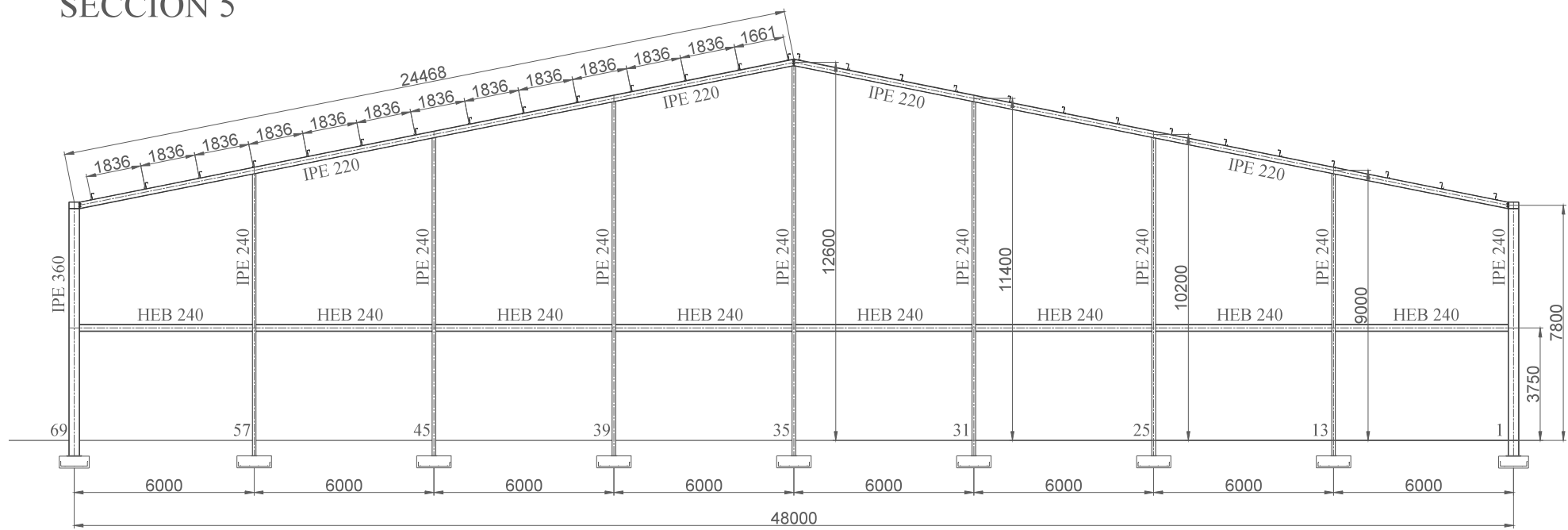
SECCIÓN 2



SECCIÓN 4

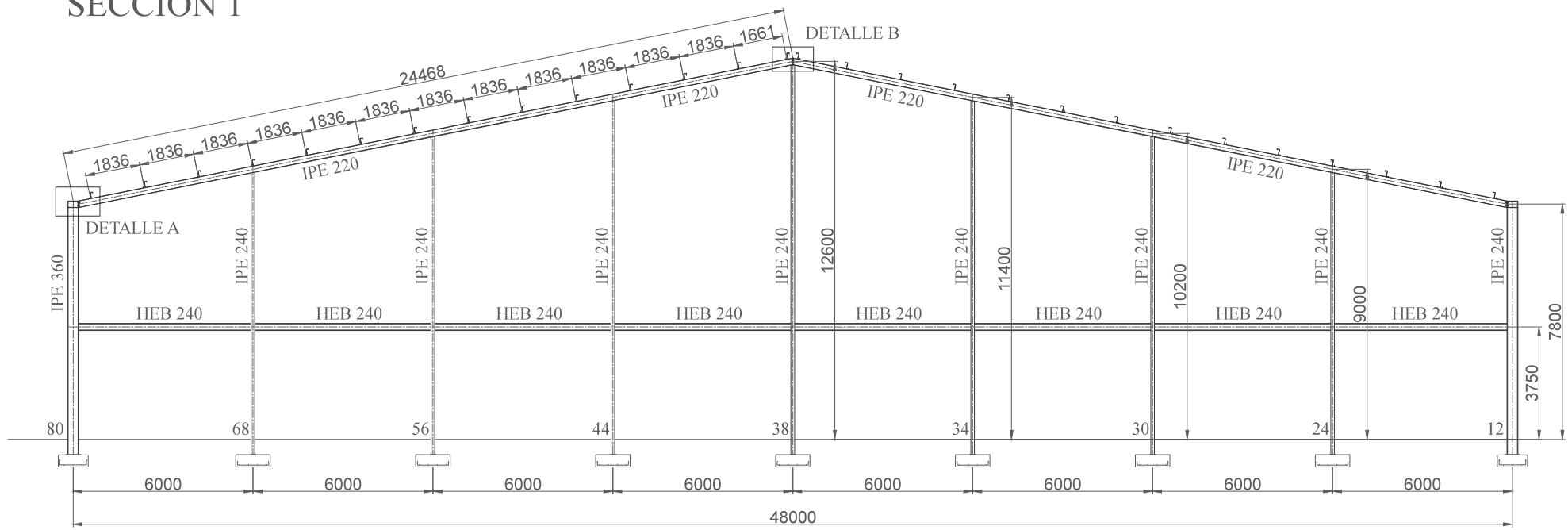


SECCIÓN 5

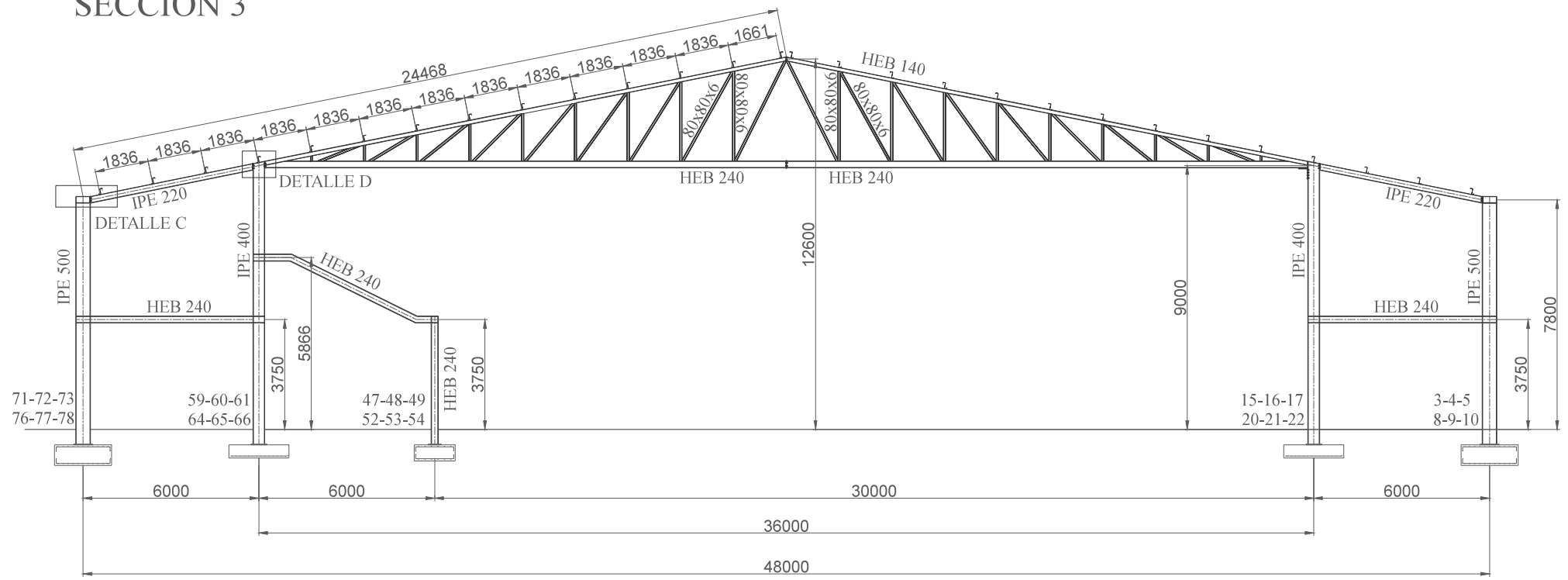


 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
PROYECTO:		REALIZADO:
DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		MONTES ABAURRE, RICARDO
PLANO:		FIRMA:
PÓRTICOS		FECHA:
		12/02/2015
		ESCALA:
		1:200
		Nº PLANO:
		14

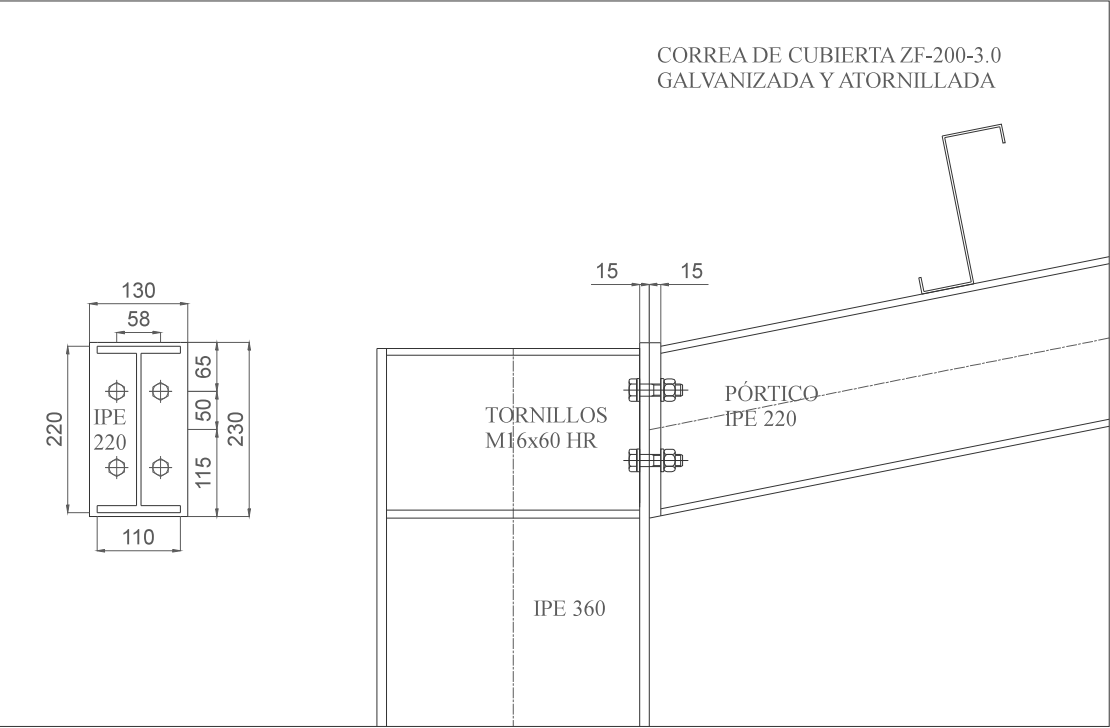
SECCIÓN 1



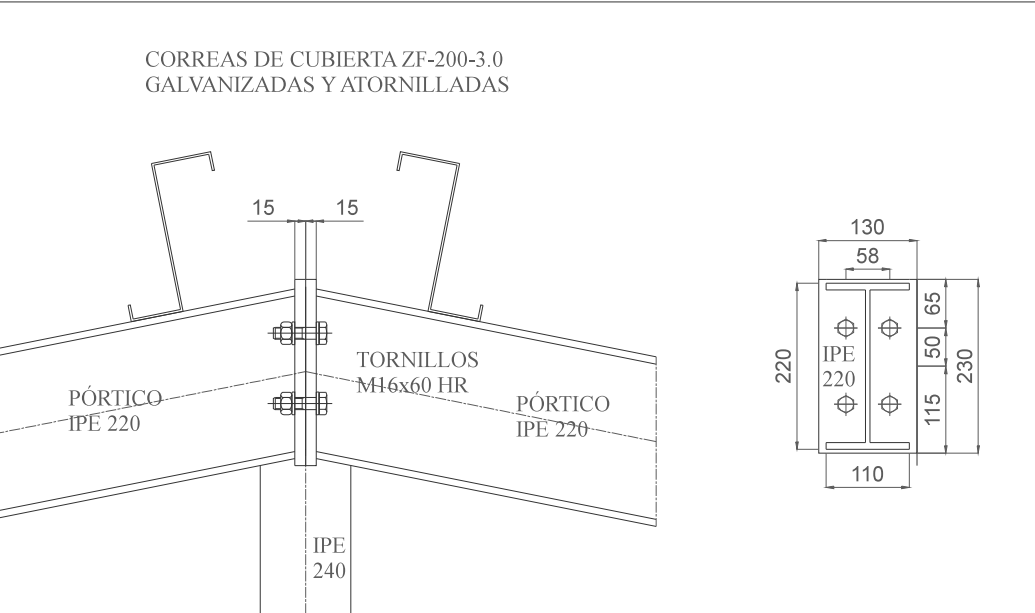
SECCIÓN 3



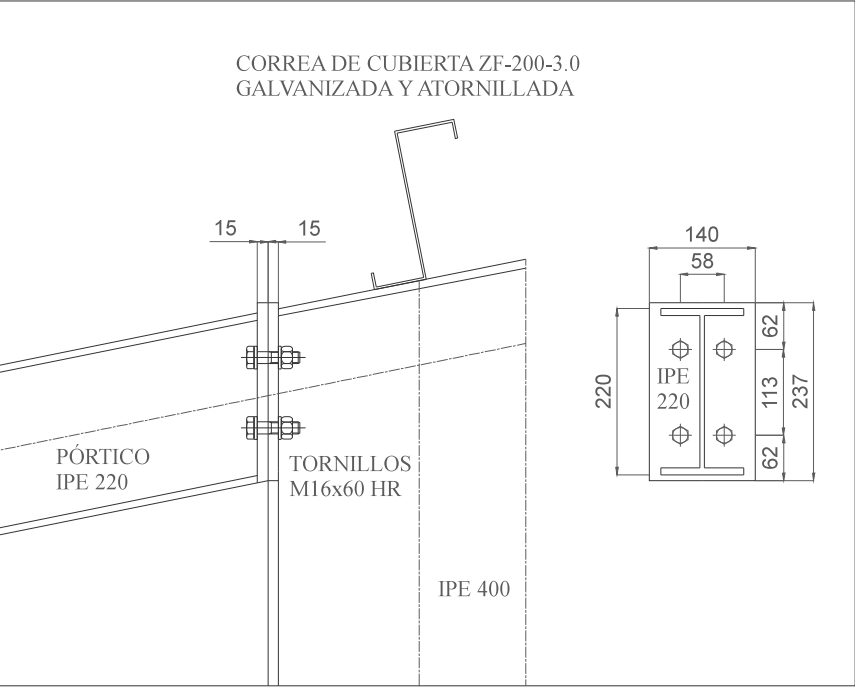
DETALLE A
ESCALA 1:10



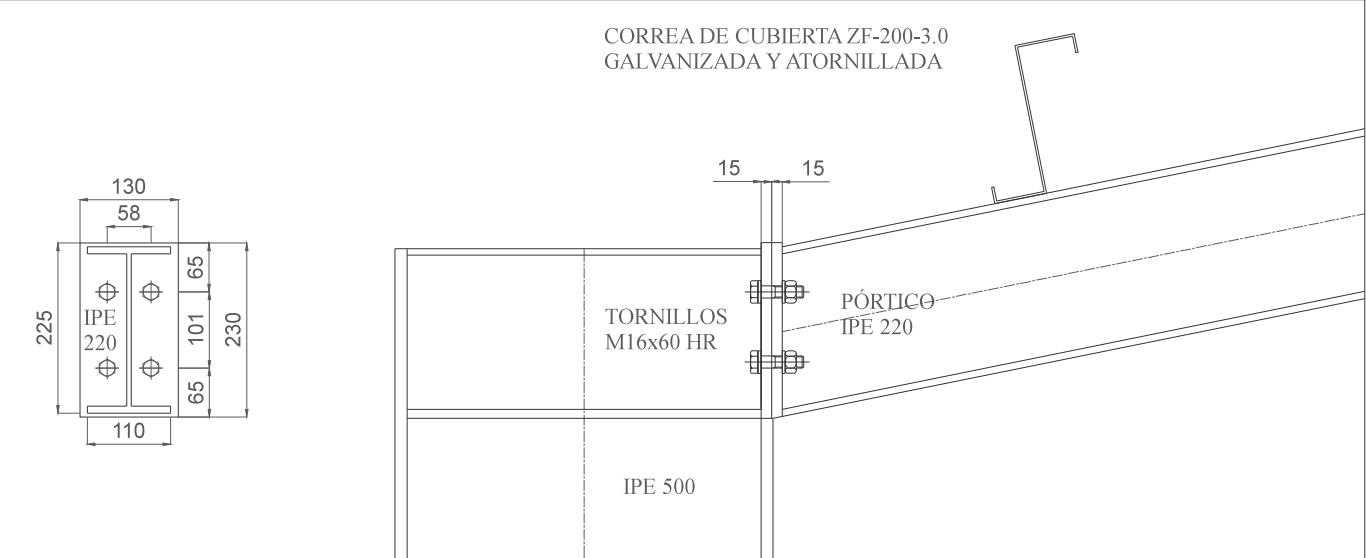
DETALLE B
ESCALA 1:10



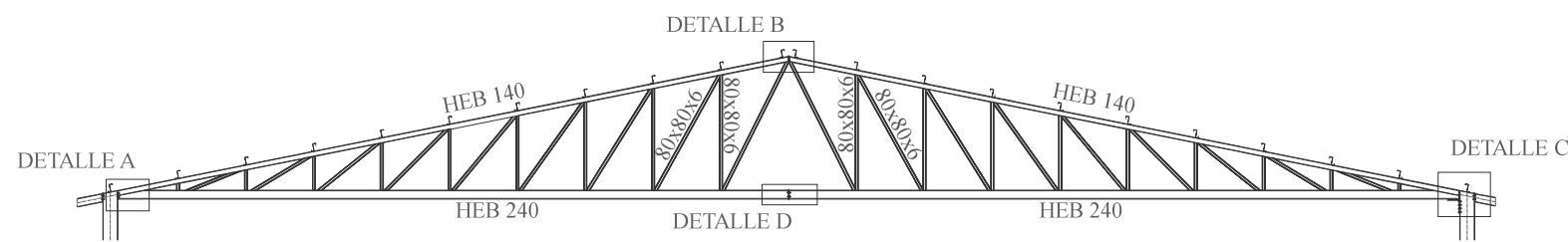
DETALLE D
ESCALA 1:10



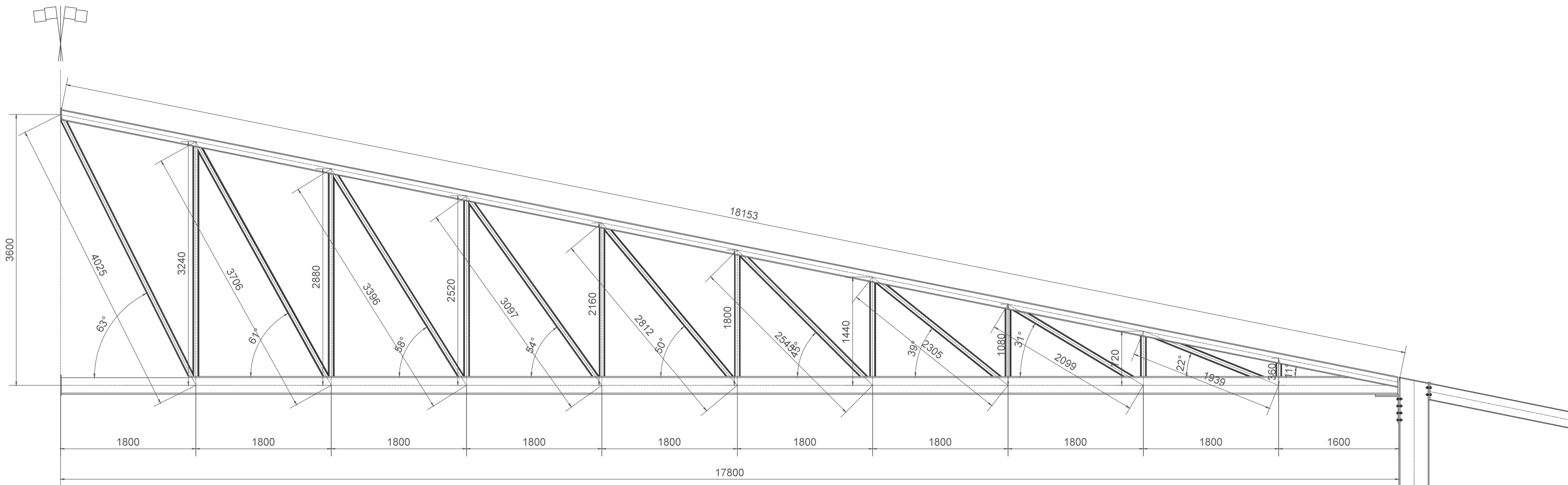
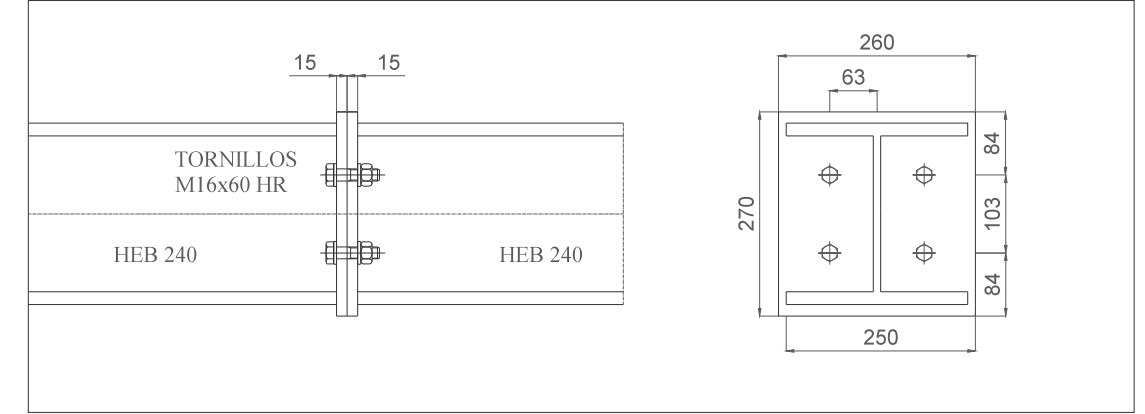
DETALLE C
ESCALA 1:10



 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	INGENIERO INDUSTRIAL	
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO
PLANO: DETALLES DE UNIONES		FIRMA:
		FECHA: 12/02/2015
		ESCALA: 1:200
		Nº PLANO: 15

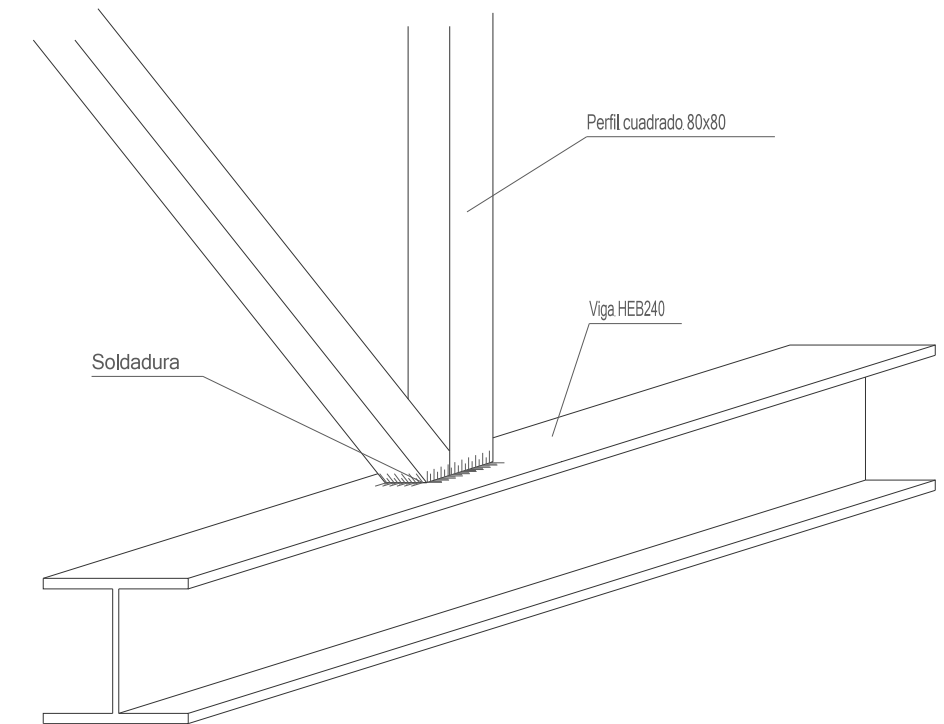


DETALLE D
ESCALA 1:10

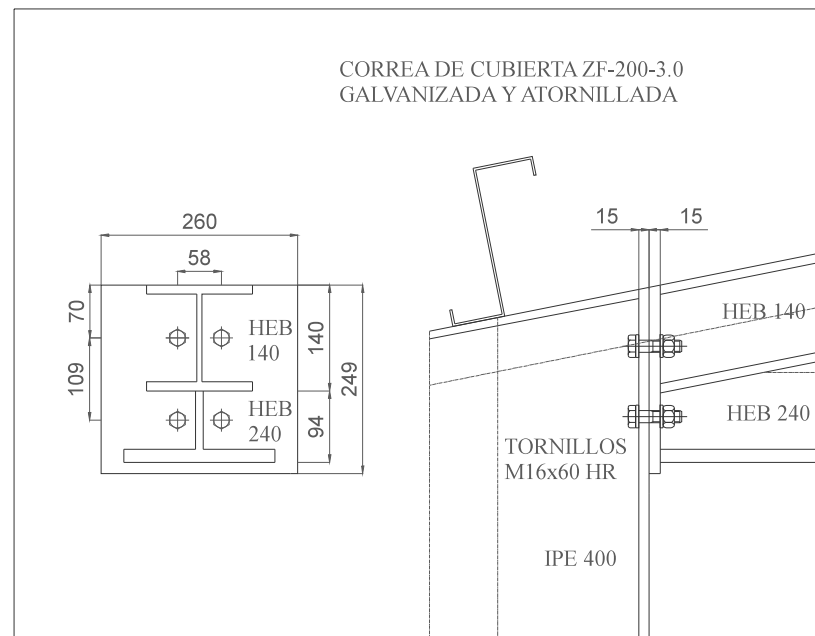


DETALLE CERCHA
ESCALA 1:50

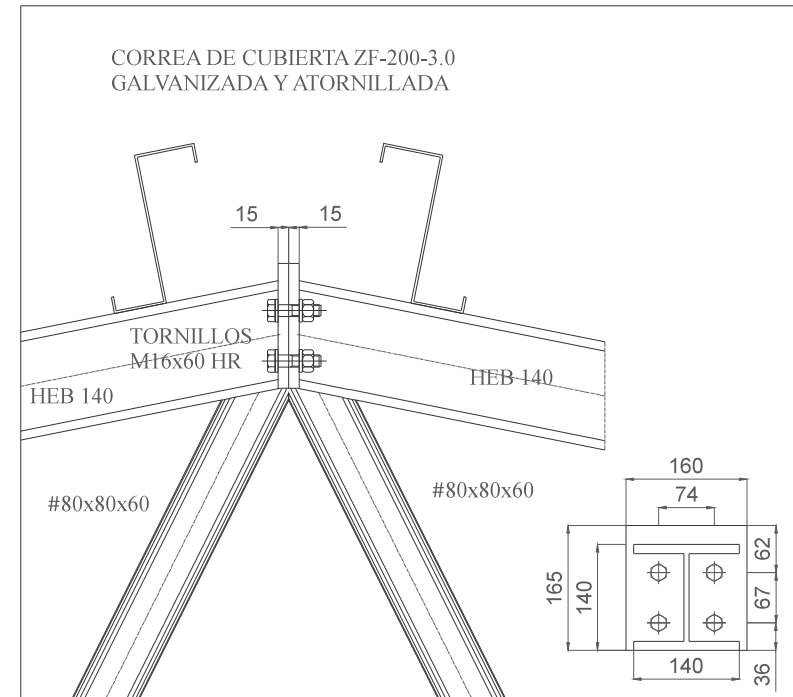
UNIÓN SOLDADA ENTRE PERFIL
CUADRADO 80x80 CON HEB 240



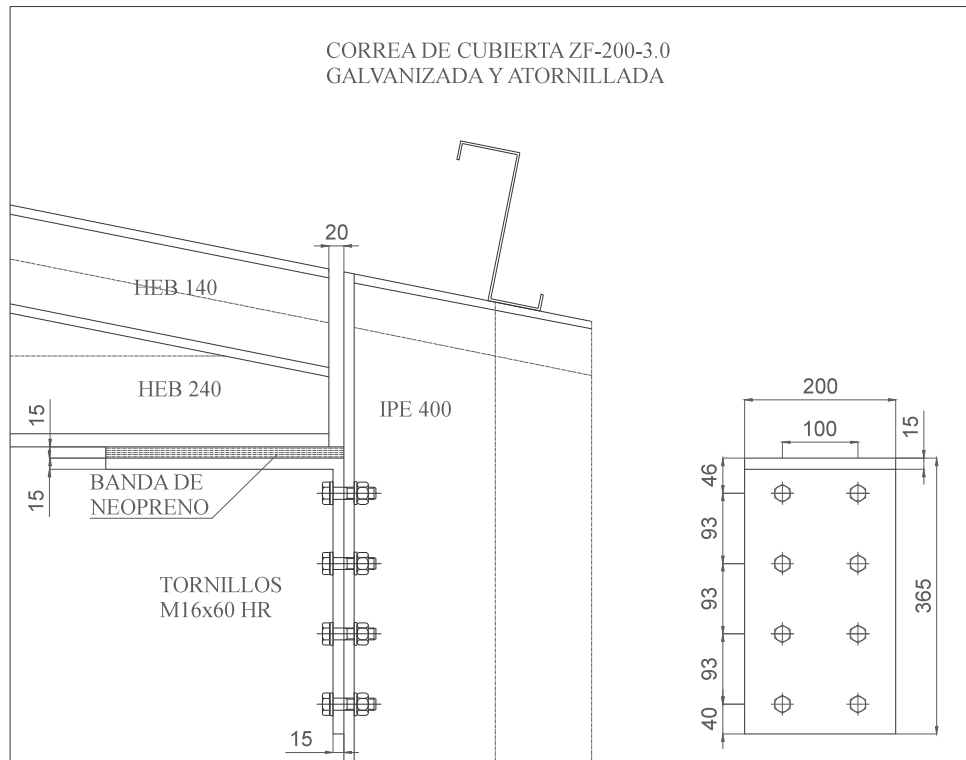
DETALLE A - APOYO FIJO
ESCALA 1:10



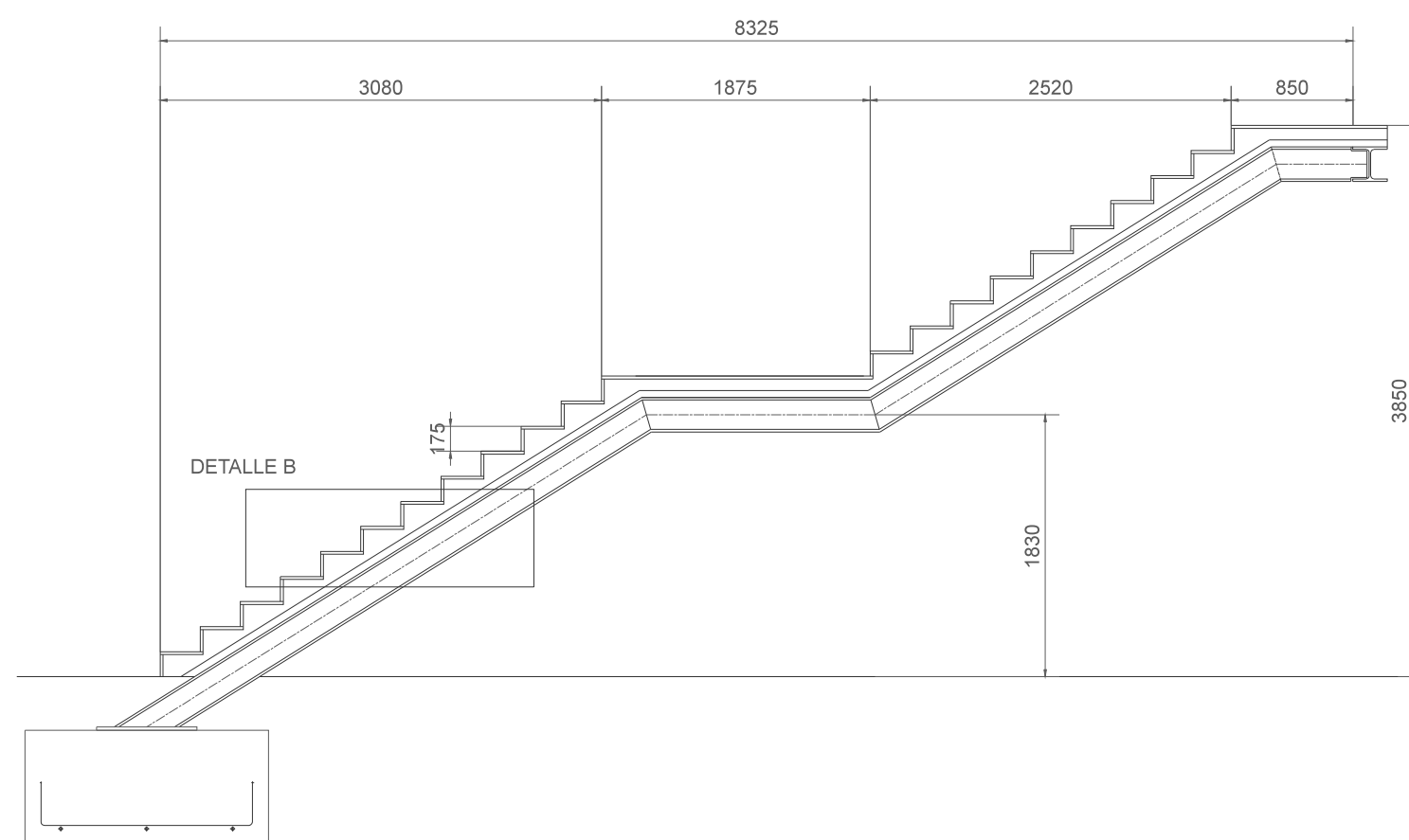
DETALLE B
ESCALA 1:10



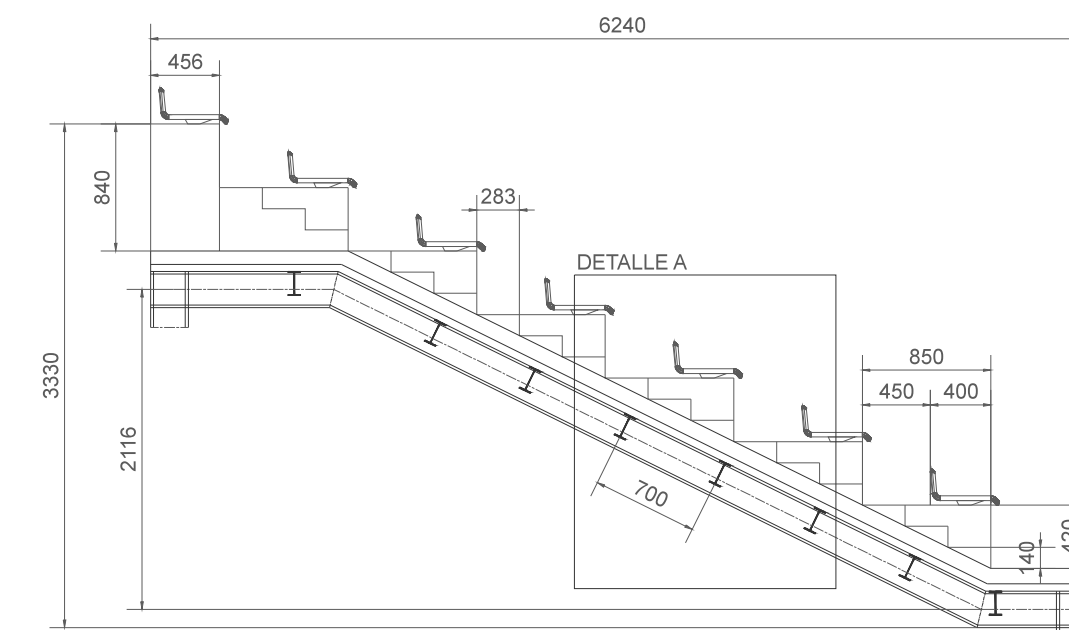
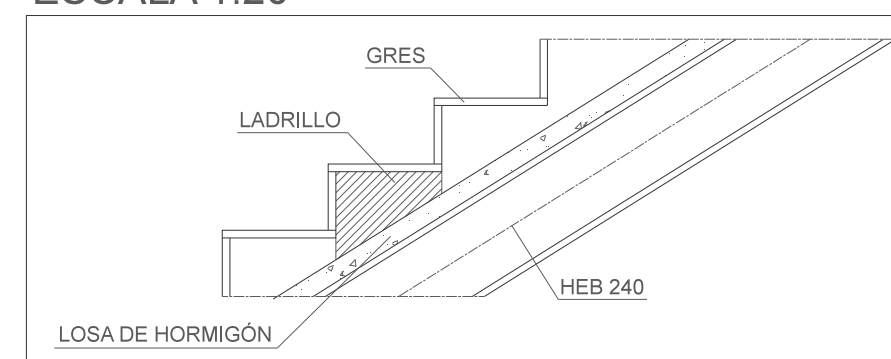
DETALLE C - APOYO EN DILATACIÓN
ESCALA 1:10



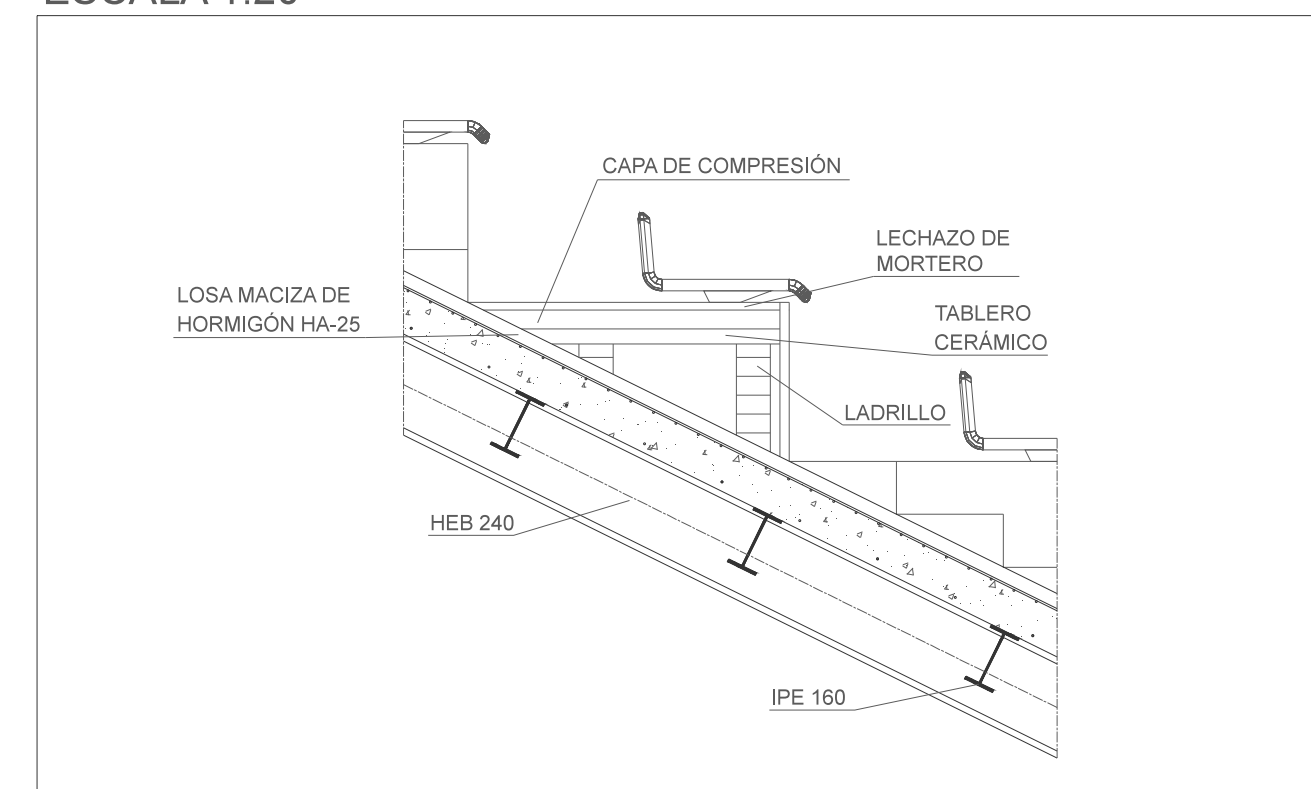
 <div>Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i></div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:
	INGENIERO INDUSTRIAL	PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
PROYECTO:		REALIZADO:
DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		MONTES ABAURRE, RICARDO
PLANO:		FIRMA:
DETALLES CERCHA		FECHA:
		19/02/2015
		ESCALA:
		1:200
		Nº PLANO:
		16



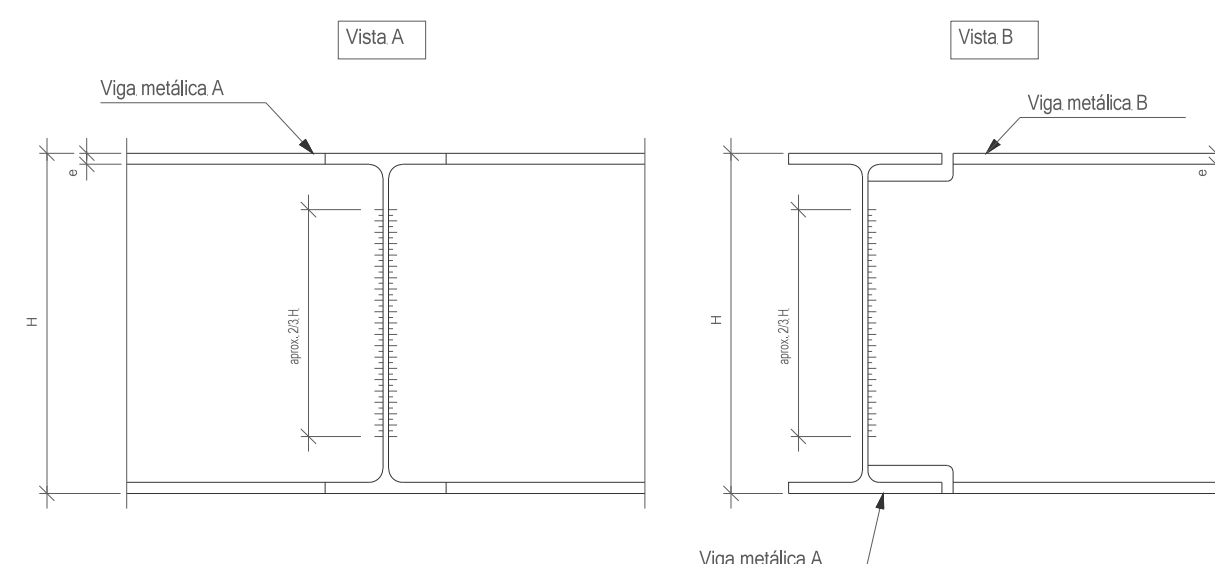
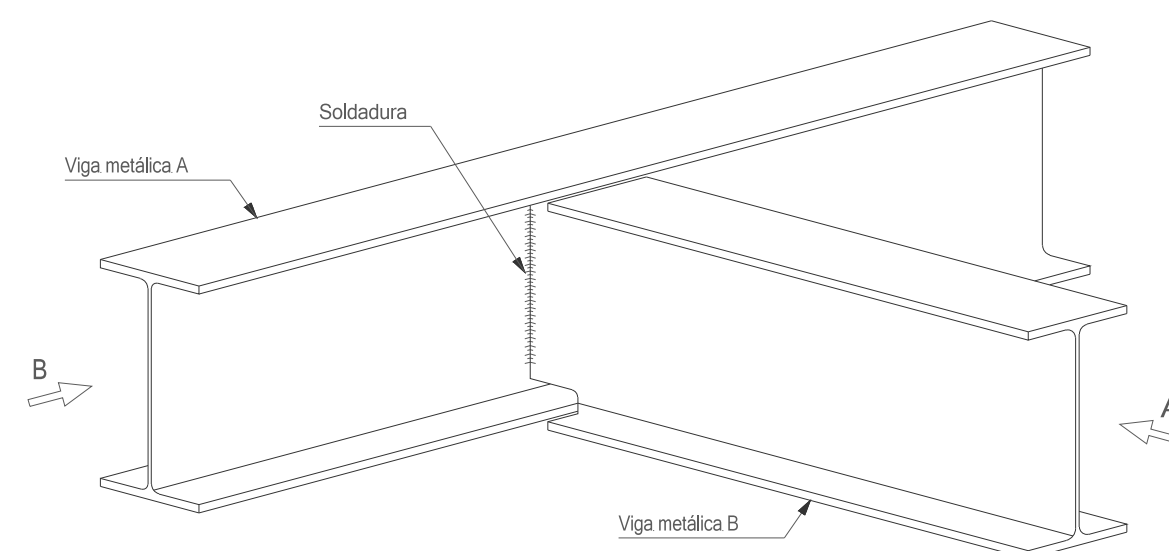
DETALLE B
ESCALA 1:20




DETALLE A
ESCALA 1:20



EMBROCHALAMIENTO ENTRE VIGAS
METÁLICAS DEL MISMO CANTO



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL
	INGENIERO INDUSTRIAL	
PROYECTO: DISEÑO Y CÁLCULO DE UN POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR		REALIZADO: MONTES ABAURRE, RICARDO
PLANO: GRADERÍO Y ESCALERAS		FIRMA: FECHA: 12/02/2015 ESCALA: 1:50 N° PLANO: 17



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR

DOCUMENTO N°4 PLIEGO DE CONDICIONES

Ricardo Montes Abaurre

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 12 de Febrero de 2015

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.....	3
CAPÍTULO 2: CONDICIONES FACULTATIVAS.	4
EPÍGRAFE 1: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.	4
EPÍGRAFE 2: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA.	5
EPÍGRAFE 3: DISPOSICIONES VARIAS.	6
CAPÍTULO 3: CONDICIONES ECONÓMICAS.	8
EPÍGRAFE 1: BASE FUNDAMENTAL.	8
EPÍGRAFE 2: MEDICIONES.	8
EPÍGRAFE 3: VALORACIONES.	9
EPÍGRAFE 4: VARIOS.	12
CAPÍTULO 4: CONDICIONES LEGALES.	13
EPÍGRAFE 1: RECEPCIÓN DE OBRAS.	13
EPÍGRAFE 2: CARGOS AL CONTRATISTA.	14
EPÍGRAFE 3: RESCISIÓN DE CONTRATO.	15
CAPÍTULO 5: CONDICIONES TÉCNICAS.	17
EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES.	17
EPÍGRAFE 2: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.	17
EPÍGRAFE 3: CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN EN TALLER.	21
EPÍGRAFE 4: CONDICIONES DE MONTAJE.	23
EPÍGRAFE 5: CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y SU EJECUCIÓN.	25
EPÍGRAFE 6: DISPOSICIONES FINALES.	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO 6: INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA.	38
EPÍGRAFE 1: INSTALACIONES AUXILIARES.	38
EPÍGRAFE 2: CONTROL DE LA OBRA.	38
CAPÍTULO 7: NORMATIVA OFICIAL.	39
CAPÍTULO 8: OBRAS PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.	45
CAPÍTULO 9: ANEXO OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES.	47

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.**Artículo 1.- Objeto del Proyecto.**

El presente Pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto la ordenación de las Condiciones Técnico facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

Artículo 2.- Obras accesorias no especificadas en el pliego.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3.- Documentos que definen las obras.

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, los Cálculos, los Planos y el Presupuesto forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

Artículo 4.- Compatibilidad y relación entre los documentos.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

CAPÍTULO 2: CONDICIONES FACULTATIVAS.**EPÍGRAFE 1: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.****Artículo 1.- Condiciones técnicas.**

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

Artículo 2.- Marcha de los trabajos.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el Contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y a la clase de los trabajos que se estén ejecutando.

Artículo 3.- Personal.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto. El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Artículo 4.- Precauciones a adoptar durante la construcción.

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobado por O.M. de 9-9-71. El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

Artículo 5.- Residencia del Contratista.

Desde que se dé principio a las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberán residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se consideraran válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la Contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia,

designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 6.- Responsabilidades del Contratista.

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Ingeniero. Así mismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

Artículo 7.- Desperfectos en propiedades colindantes.

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El Contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

EPÍGRAFE 2: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA.

Artículo 1.- Interpretación de los documentos del Proyecto.

El Contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas" O.M. de 4-6-73. Pliego de Condiciones que queda en su artículo incorporado al presente de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: Memoria, Planos, Cálculos y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del Proyecto.

Artículo 2.- Aceptación de materiales.

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la Contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptadas, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

Artículo 3.- Mala ejecución.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a construir cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

EPÍGRAFE 3: DISPOSICIONES VARIAS.**Artículo 1.- Replanteo.**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Artículo 2.- Libro de órdenes, Asistencias e Incidencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del Proyecto.

El Ingeniero director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Órdenes.

Artículo 3.- Modificaciones en las unidades de obra.

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director

Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el Contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

Artículo 4.- Controles de obra: pruebas y ensayos.

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.

CAPÍTULO 3: CONDICIONES ECONÓMICAS.**EPÍGRAFE 1: BASE FUNDAMENTAL.****Artículo 1.- Base fundamental.**

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de Índole Económica”, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

EPÍGRAFE 2: MEDICIONES.**Artículo 1.- Forma de medición.**

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el Presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el Contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

Artículo 2.- Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Ingeniero, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo, sin aplicación de ningún género.

Artículo 3.- Equivocaciones en el Presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

EPÍGRAFE 3: VALORACIONES.

Artículo 1.- Valoraciones.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto, se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el Presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El Contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Artículo 2.- Valoración de las obras no concluidas o incompletas.

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 3.- Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse por la Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

Artículo 4.- Relaciones valoradas.

El Director de la Obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del Presupuesto.

El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá, dentro de este plazo, dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera lugar, de la cantidad correspondiente el tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

Artículo 5.- Obras que se abonarán al Contratista y precio de las mismas.

Se abonarán al Contratista la obra que realmente se ejecute con arreglo al Proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de Obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuren en el Presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director de obra, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el Contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la obra y el Contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el Presupuesto de la Contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el Contratista, con la autorización del Director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el

Proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

Artículo 6.- Abono de partidas alzadas.

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partidaalzada del Presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la Contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el Proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

Artículo 7.- Obras contratadas por Administración.

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

Artículo 8.- Ampliación o reformas del Proyecto por causas de fuerza mayor.

Cuando, sobre todo, en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Ingeniero Director, en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El Contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

Artículo 9.- Revisión de precios.

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de Contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, el Contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en el Decreto 419/1964, de 20-2 del M.V. y concordantes.

En las obras del Estado u otras obras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.

EPÍGRAFE 4: VARIOS.

Artículo 1.- Mejoras de obras.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obras en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 2.- Seguro de los trabajos.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del Propietario, para que con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO 4: CONDICIONES LEGALES.**EPÍGRAFE 1: RECEPCIÓN DE OBRAS.****Artículo 1.- Recepción provisional.**

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la Propiedad Contratante, el facultativo encargado de la Dirección de la Obra y el Contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la Contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el Contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

Artículo 2.- Recepción definitiva.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

Artículo 3.- Plazo de garantía.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el Contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de terceras personas, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el Contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos al incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

Artículo 4.- Pruebas para la recepción.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El Contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

EPÍGRAFE 2: CARGOS AL CONTRATISTA.

Artículo 1.- Planos de las instalaciones.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los Planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

Artículo 2.- Autorizaciones y Licencias.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del Contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

Artículo 3.- Conservación durante el plazo de garantía.

El Contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Artículo 4.- Normas de aplicación.

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

EPÍGRAFE 3: RESCISIÓN DE CONTRATO.

Artículo 1.- Causas de rescisión de contrato.

Son causas de rescisión del Contrato las siguientes:

- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
- Modificación del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos el 25 % como mínimo del importe total.
- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 % como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50 % de unidades del Proyecto modificado.

- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.
- La inobservancia del plan cronológico de la obra y, en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.
- El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo 2.- Recepción de trabajos cuya Contrata se hubiera rescindido.

Se distinguen dos tipos de trabajos: los que hayan finalizado por completo y los incompletos. Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores. Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.

CAPÍTULO 5: CONDICIONES TÉCNICAS.

EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES.

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en el proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.

Artículo 1.- Materiales para hormigones y morteros.

1.1. Áridos.

1.1.1. Generalidades.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las especificaciones de los apartados "Arena" y "Grava" de este capítulo.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz y por "árido total" (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquél que, de por si o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

1.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-99 (Art.7.2) en lo referente a hormigones.

Las arenas para mortero contendrán la siguiente dosificación en porcentaje:

- 55 % de granos gruesos de 5 a 2,5 mm de diámetro.
- 5 % de granos medios de 2,5 a 1,25 mm de diámetro.
- 40 % de granos finos de 1,25 a 0,63 mm de diámetro.

1.2. Agua para amasado.

Deberá cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5.
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l según norma UNE 7130.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l según ensayo de Norma UNE 7131.
- Cloruros expresados en ClNa, menos de 1 gr/l según Norma UNE 7178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l. - Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de Norma UNE 7132.
- Ion cloruro en concentración inferior a quinientas partes por millón. Si el agua se va a emplear para amasar cemento aluminoso. Ensayo según Norma UNE 7178.

La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precitadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.

1.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2 % en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5 % del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20 %. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4 % del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10 % del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

1.4. Cemento.

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones del "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial", B.O.E., de 6 de mayo de 1964. Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se podrá exigir al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas de la obra en el plazo máximo de ocho días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial", B.O.E., de 6 de mayo de 1964. Se realizarán en laboratorio homologado.

Artículo 2.- Acero.

2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.M.A.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5 %.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de 2.100.000 Kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2 %. Se prevé como mínimo el acero de límite elástico de 5.000 Kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.500 Kg/cm² en el caso de los aceros de dureza natural (B-500 S) y de aceros estirados en frío (B-500 F). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

2.2. Acero laminado.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones.

No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5 %.

Artículo 3.- Materiales auxiliares de hormigones.

3.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante al menos siete días después de su aplicación.

Artículo 4.- Materiales de cubierta.

5.1. Tejados.

5.1.1. Tejados galvanizados.

Los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado, sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0,6 mm con un recubrimiento mínimo de galvanizado Z-275 según UNE 36130.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.

En zonas lluviosas de fuertes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de iguales características de los indicados para cubiertas de fibrocemento.

Artículo 6.- Materiales para solados.

6.1. Soleras.

Revestimiento de suelos con capa resistente de hormigón en masa, cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado. Podrán ser ligeras, semipesadas o pesadas en función de las resistencias de sus hormigones.

Sus superficies se terminarán mediante reglado y el curado se realizará con riegos que no originen deslavado.

El sellado de juntas será de material elástico, adherente al hormigón y con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

EPÍGRAFE 3: CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN EN TALLER.

Artículo 1.- Presentación de las piezas.

Para evitar cualquier discrepancia de continuidad deberá presentarse previamente en el taller uno de cada serie de elementos que se hallan de transportar en varias secciones.

Deberán presentarse previamente aquellos elementos diferentes que deban unirse definitivamente en el montaje, si bien, en el caso de elementos que hayan de transportarse en secciones, será suficiente presentar aquellas secciones que deban quedar definitivamente unidas.

Artículo 2.- Pruebas de Carga.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar, como comprobación total de un elemento repetitivo la prueba de carga.

El constructor deberá considerar dichas pruebas incluidas en el presupuesto. Si esta posibilidad supone un incremento del mismo, el ofertante podrá consultar previamente sobre el particular.

La prueba de carga, en principio, no será destructiva y se realizará con una carga igual a 1,5 veces la nominal si se ha dimensionado el elemento para acciones principales o bien con 1,33 si fue dimensionado para la actuación de cargas principales y secundarias.

Artículo 3.- Soldadura.

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si así fuese preciso.

Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática, deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizarán en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizarán en posición horizontal.

Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura, y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir. Como máximo podrá ser plana la superficie exterior de la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.

Siempre que se vaya a dar masa de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

Los electrodos de la soldadura manual serán E-43-4-B. En caso de automática se empleará material de igual calidad, es decir, material de aportación E-43-4 y flujo básico.

Las soldaduras a tope podrán ser examinadas en su totalidad con ultrasonidos y en los puntos donde se detecten posibles fallos, se recurrirá a la radiografía o a gammagrafía, si fuese preciso.

En principio, solamente se admitirán soldaduras calificadas en NEGRO o AZUL (1-2).

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir que en ciertas vigas se prolongue su longitud para luego cortarla y poder obtener una radiografía transversal de la soldadura en ángulo de las platabandas con el alma.

Artículo 4.- Uniones atornilladas.**4.1. Tornillos de Alta resistencia.**

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la Norma MV-107.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos 1 filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena. Se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas, de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión, y con un momento torsor del 80 % del especificado en la Norma, para completar el apriete en una segunda vuelta.

EPÍGRAFE 4: CONDICIONES DE MONTAJE.**Artículo 1.- Montaje.**

El suministrador deberá comprobar previamente al comienzo del montaje, la correcta ejecución de la Obra Civil y avisará a la Dirección Facultativa con dos días de antelación cualquier anomalía observada.

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calces apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

Cualquier desperfecto que ocurra hasta la recepción definitiva de la obra, será por cuenta del suministrador.

No se comenzará el atornillado definitivo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva, o si se ha previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que se inmovilizarán una vez

conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no procediéndose a la fijación última de las placas hasta garantizar la correcta disposición del conjunto.

Artículo 2.- Tolerancias de Montaje.

- Tolerancia máxima permitida en la luz entre carriles será: ± 5 mm respecto a la cota teórica.
- Tolerancia máxima permitida en la luz entre los pilares será de $\pm L/2.000$.
- Tolerancia máxima admisible en la separación longitudinal entre pilares será $L/1.500$ una vez montada la viga carril.
- Tolerancia máxima admisible en la alineación de carriles será el menor de los valores 15 mm ó $L/1.000$.
- Tolerancia máxima admisible en la nivelación de una misma alineación será:
- Pendiente máxima: $L/1.000$.
- Máximo desnivel entre dos puntos: 10 mm.
- Tolerancia máxima admisible de nivelación de carriles en una misma sección transversal será de 10 mm.
- La desviación máxima permitida entre el eje de carril y el eje de nervio del apoyo en la viga carril será $e/4$, siendo “e” el espesor del nervio.
- La holgura máxima permitida en la junta de los carriles será $H=L/5.000$, siendo “L” la longitud de cada tramo del carril.
- El desplome máximo admitido en las vigas de celosía o armadas será de $C/500$ siendo “C” el canto de la viga.
- El error máximo permitido entre el eje longitudinal real y el teórico será inferior a $L/10.000$, supuestos coincidentes los ejes real y teórico en uno de los extremos.

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancia prevalecerá la más exigente.

Artículo 3.- Medios de Unión.

Entre los medios de unión provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Deberán eliminarse posteriormente en las partes vistas.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuera necesario, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.

No se permitirán este tipo de trabajos en condiciones climatológicas desfavorables (fuerte viento, lluvia, temperatura inferior a 5°C, etc.).

Si la Dirección Facultativa considera defectuoso el montaje o calidad general de la estructura, podrá ordenar su reparación o bien la realización de pruebas de carga, por cuenta del contratista.

El Contratista siempre tiene en este caso, la facultad de reparar los elementos defectuosos, siempre que no afecte al plazo de entrega.

EPÍGRAFE 5: CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y SU EJECUCIÓN.

Artículo 1.- Replanteo.

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se le faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La Dirección facultativa controlará todos estos trabajos a través de Ingeniero Director, Aparejador o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc.

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales.

Artículo 2.- Movimiento de tierras.

2.1. Explanación y terraplenados.

2.1.1. Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

2.1.2. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies

erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

2.1.3. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de concluidos. La medición será los perfiles obtenidos.

2.2. Excavación en zanjas y pozos.

2.2.1. Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir un emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito y lugar de empleo.

2.2.2. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

2.2.3. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y a la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá una capa de hormigón pobre con un mínimo de 5 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se facturará independientemente del resto de los hormigones empleados en cimentación.

2.3. Relleno y apisonado de zanjas y pozos.

2.3.1. Definición.

Consiste en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

2.3.2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2 %. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (como cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

2.4. Medición y abono.

Los movimientos de tierra se abonarán por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar

los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación, incluso el transporte a vertedero o a depósitos de los productos sobrantes, el refino de las superficies de la excavación, la tala y descuaje de toda clase de vegetación, las entibaciones y otros medios auxiliares, la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, el desvío o taponamiento de manantiales y los agotamientos necesarios.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la dirección de Obra, ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

Los precios fijados para la excavación serán válidos para cualquier profundidad, y en cualquier clase de terreno.

Artículo 3.- Hormigones.

3.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación del agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-99.

3.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado. Decreto 2686/80, de 17-10.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2 % para el agua y el cemento, 5 % para los distintos tamaños de áridos y 2 % para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

3.3. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

3.4. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, salvo en pilares donde se extremarán las máximas precauciones, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada oscura a lo largo del encofrado.

3.5. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse preferentemente por vibración, admitiéndose el picado mediante barra en obras de menor importancia. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se supere los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibradora una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

3.6. Curado de hormigón.

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland P-250, aumentándose ese plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un 50 % en tiempo seco.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

3.7. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, pudiendo cumplir lo especificado en los Planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la refracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón.

Se procurará dejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes fracciones.

3.8. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

3.9. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas del hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llega a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Igualmente se suspenderá, cuando se prevea que las temperaturas a lo largo del día puedan descender por debajo de los cero grados. Como norma general no se procederá a hormigonar cuando la temperatura a las nueve de la mañana sea inferior a los cuatro grados centígrados.

Con el fin de controlar dichas circunstancias, se habilitará en obra un termómetro de máximas y mínimas situado en zona visible y adecuada.

3.10. Medición y abono.

3.10.1. Hormigones.

Se medirán y abonarán por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirá entre caras de terreno excavado.

Quedan incluidos en el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En particular quedan asimismo incluidas las adiciones, tales como plastificantes, acelerantes, retardantes, etc., que sean incorporadas al hormigón, bien por imposiciones de la Dirección de Obra o por aprobación de la propuesta del constructor.

No serán de abono las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades de los encofrados o presenten defectos que a juicio de la Dirección facultativa exijan tal actuación.

3.10.2. Soleras.

Se medirán y abonarán por m² realmente ejecutados y medidos en proyección horizontal por su cara superior.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, precios para encofrado, desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación del hormigón, obtención de los niveles deseados para colocación del pavimento asfáltico, curado, parte proporcional de puntas, barrera contra humedad, y cuantas operaciones sean precisas así como la parte proporcional de las juntas que se señalen, para dejar completamente terminada la unidad.

Quedan en particular incluidas en el precio, las adiciones que sean incorporadas al hormigón bien por imposiciones de la Dirección de Obra, o por aprobación de la propuesta del Director.

No serán de abono las operaciones que sean preciso efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.

3.10.3. Forjados.

Se medirán y abonarán por m² realmente ejecutados y medidos por la cara superior del forjado descontando los huecos por sus dimensiones libres en estructura sin descontar anchos de vigas y pilares. Quedan incluidos en el precio asignado en m² los macizados en las zonas próximas a vigas de estructura, los zunchos de borde e interiores incorporados en el espesor del forjado, e incluso la armadura transversal de reparto de la capa de compresión y la de negativos sobre apoyos.

El precio comprende además de los medios auxiliares, mano de obra y materiales, así como cimbras, encofrados, etc. necesarios.

Artículo 4.- Estructura.

La estructura cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoración de cargas esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica. Cumplirán las condiciones que se exigen en las instrucciones EHE-88/91/99 y EF-88, y Normas MV-101, MV-102, MV-104, MV-105, MV-106, MV-107 y AE-88.

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

4.1. Estructura metálica.

Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.

Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.

Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

4.2. Medición y abono de las estructuras metálicas.

Se medirán y abonarán por su peso en Kg. El peso se deducirá de los pesos unitarios que dan los catálogos de perfiles y de las dimensiones correspondientes medidas en los planos del proyecto o en los facilitados por la Dirección de Obra durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada. En la formación del precio del kilogramo se tiene ya en cuenta un tanto por ciento por despuntes y tolerancias.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecuta el Constructor.

En este caso se encontrará el Constructor cuando sustituya algunos perfiles o secciones por otros mayores, con la aprobación de la dirección de Obra, si ello se hace por conveniencia del constructor, bien por no disponer de otros elementos en su almacén, o por aprovechar material disponible.

En las partes de las instalaciones que figuran por piezas en el presupuesto, se abonará la cantidad especialmente consignada por cada una de ellas, siempre que se ajuste a las condiciones y a la forma y dimensiones detalladas en los planos y órdenes de la Dirección de Obra.

El precio comprende el coste de adquisición de los materiales, el transporte, los trabajos de taller, el montaje y colocación en obra con todos los materiales y medios auxiliares que sean necesarios, el pintado de minio y, en general, todas las operaciones necesarias para obtener una correcta colocación en obra.

Artículo 5.- Morteros.

5.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

5.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

5.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 6.- Armaduras.

6.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos doce, trece, y cuarenta de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado aprobado por el Decreto 2868/1980, del 17-10.

6.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kilogramos realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del 5 % del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

Además de estas normas de carácter general se tendrán en cuenta las siguientes: el precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras y los

separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 7. Albañilería.

7.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocarán según los aparejos reseñados en el proyecto. Antes de colocarlos se mojarán en agua.

El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua diez minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara perfectamente plana, vertical y a paño con los demás elementos con los que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra, se empleará mortero de 250 Kg de cemento P-250 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la nueva fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que pase medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hiladas.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

7.2. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco sencillo o piezas especiales prefabricadas para tal fin, tomado con mortero de cemento.

Artículo 8.- Solados y alicatados.

8.1. Medición y abono.

8.1.1. Pavimento asfáltico.

Se medirá y abonará en m² de superficie realmente ejecutada y medida en proyección horizontal. El precio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones necesarias para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, es decir, tanto la capa de imprimación como la realización del pavimento, incluyendo sus juntas.

8.1.2. Solados en general.

Se medirán y abonarán en m² de superficie de pavimento realmente ejecutadas. El precio incluye el mortero de asiento, lechada, parte proporcional de juntas de latón, las capa de nivelación, y en general toda la mano de obra, materiales, medios auxiliares, y operaciones precisas, para dejar totalmente terminada la unidad, de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En las escaleras, los peldaños se medirán por ml o m² las mesetas y rellenos.

Artículo 12.- Pintura.

12.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se emplearán cepillos, sopletes de arena, ácidos y sílices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc. se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso de amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70 % de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc., y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40 % de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro sobre metales.

12.2 Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón, y ardilla. Podrán ser redondas o planas, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También podrán ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1 a 6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 a 7 mm, formándose un cono de 2 cm a 1 m de diámetro.

12.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos; las molduras se medirán por superficie desarrollada.

- Pintura ó barnizado sobre carpintería: Se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre zócalos y rodapiés: Se medirá por ml.
- Pintura sobre ventanales metálicos: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre persianas metálicas: Se medirá a dos caras.
- Pintura sobre reja y barandillas: En los casos de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá a una sola cara. En huecos que lleven carpintería y rejas, se medirán independientemente ambos elementos.
- Pintura sobre radiadores de calefacción: Se medirá por elementos si no queda incluida la pintura en la medición y abono de dicha unidad.
- Pintura sobre tuberías: Se medirá por ml. con la salvedad antes apuntada.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarios para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc., y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

CAPÍTULO 6: INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA.**EPÍGRAFE 1: INSTALACIONES AUXILIARES.****Artículo 1.- Instalaciones auxiliares.**

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

- Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como cuarto aparte para estudio y desarrollo de los trabajos que la Dirección Técnica precise realizar en obra.
- Protección mediante vallado del solar, señales de tráfico o aviso, cierres de plantas bajas, túneles de peatones, cuerdas con banderolas, cierre y protección de huecos de obra, protección o clausura de plantas sin defensa, redes en perímetro con bastidores metálicos, cuerdas anilladas de seguridad y al menos 20 m de longitud, cinturones de seguridad, cascos, guantes, botas, gafas, etc., y cuantos elementos y medios de protección sean necesarios para cada parte de los trabajos y con el fin de que se garantice la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Artículo 2.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M., de 9 de Marzo de 1971.

EPÍGRAFE 2: CONTROL DE LA OBRA.**Artículo 1.- Control del Hormigón.**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE-99" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica $F_{cu} = 250 \text{ Kg/cm}^2$, en partes de hormigón armado y de $F_{cu} = 150 \text{ Kg/cm}^2$ en hormigón en masa.
- Consistencia plástica.
- Acero B-500 S. El control de la obra será de nivel normal.
- Acero B-400 S. El control de la obra será de nivel normal.

CAPÍTULO 7: NORMATIVA OFICIAL.

Artículo 1.- Normativa de obligado cumplimiento.

En la realización de la obra objeto del presente Proyecto de Edificación serán de aplicación las siguientes normas e instrucciones de obligado cumplimiento:

7.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

- Norma MV-101-1962 "Acciones en la Edificación. D. 195/1963 de 17-163. B.O.E. 9-2-63.
- Modificación parcial de la MV-101-1962, cambiando su denominación por NBE-AE-88, "Acciones en la edificación". RD 1370/88 de 11-11-88, B.O.E. 17-11-88.
- Norma Sismorresistente PDS-1974-Parte A. D. 3209/1974 de 30-8-74. B.O.E. 21-11-74.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General de Edificación (NCSE-94). RD 2543/1994 de 23-12-94.
- Normas Tecnológicas de la edificación ECG, ECR, ECS, ECT y ECV.

7.2. AISLAMIENTO ACÚSTICO.

- Norma NBE -CA-81 sobre "Condiciones Acústicas en los Edificios". R.D. 1909/81, de 24-7-81. B.O.E. 7-9-81.
- Modificación parcial de la NBE-CA-81, cambiando su denominación por NBE-CA-82. R.D. 2115/82, de 12-8-82. B.O.E. 3-9-82. Cor B.O.E. 7-1082.
- Aclaración y corrección de diversos aspectos de los anexos a la NBE-CA82, pasando a denominarse NBE-CA-88. O.M. 29-9-88. B.O.E. 8-10-88.

7.3. APARATOS ELEVADORES.

- Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M. 23-5-77. B.O.E. 146-77. Cor B.O.E. 18-7-77. Modif B.O.E. 14-3-81.
- Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. R.D. 2291/1985, de 8-11-85. B.O.E. 11-12-85.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. O.M. 23-9-87. B.O.E. 6-10-87. Cor B.O.E. 12-5-88.
- Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1. O.M. 12-9-91. B.O.E. 17-9-91. Cor B.O.E. 12-10-91.
- Prescripciones Técnicas no previstas en la Instrucción técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1. Resolución de 27-4-92 de la Dirección General de Política Tecnológica. B.O.E. 15-5-92.

- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 2, referente a grúas torre desmontables para obras. OM 28-6-88. B.O.E. 7-7-88. Cor B.O.E. 510-88.
- Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 2. O.M. 16-4-90. B.O.E. 24-4-90. Cor B.O.E. 14-5-90.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 3, referente a carretillas automotoras de manutención. O.M. 26-5-89. B.O.E. 9-6-89.

7.4. CEMENTOS.

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-93). R.D. 823/1993 de 28-5-93. B.O.E. 22-6-93. Cor B.O.E. 2-8-93.
- Artículo 5 y Anejo 4, de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91. R.D. 1039/1991 de 28-6-91. B.O.E. 3-7-91.
- Declaración de la Obligatoriedad de Homologación de los Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros para todo Tipo de Obras y Productos Prefabricados. R.D. 1313/1988 de 28-10-88. B.O.E. 4-11-88. Modif. B.O.E. 30-6-89. Modif. B.O.E. 29-12-89. Modif. B.O.E. 3-7-90. Modif. B.O.E. 11-2-92.
- Certificación de Conformidad a Normas como Alternativa de la Homologación de los Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros para todo tipo de Obras y Productos Prefabricados. O.M. 17-189. B.O.E. 25-1-89.
- Renovación de la Homologación de la Marca "AENOR" de Cementos. O.M. 8-3-93. B.O.E. 26-12-92.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-88.
- Norma EH-91.
- Norma EF-88.

7.5. CUBIERTAS.

- Norma Básica de la Edificación NBE-QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos". R.D. 1572/1990, de 30-11-90. B.O.E. 7-12-90.
- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-111-1981 "Placas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación". R.D. 2169/1981, de 22-5-81. B.O.E. 24-9-81.
- Declaración Obligatoria de Homologación de los productos bituminosos para la impermeabilización de cubiertas en la edificación. O.M. 12-3-86. B.O.E. 22-3-86. Ampliac. B.O.E. 29-9-86.

7.6. ENERGÍA.

- Conservación de energía. Ley 82/1980, de 30-12-80. B.O.E. 27-1-81. Ampliación B.O.E. 6-5-82.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CONTRATISTA-79, "Condiciones Térmicas en los Edificios". R.D. 2429/1979, de 6-7-79. B.O.E. 22-10-79.
- Normas sobre la utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación. O. 8-5-84 de la Presidencia de Gobierno. B.O.E. 11-5-84. Cor B.O.E. 13-7-84. Anula Disp. 6ª B.O.E. 16-9-87. Modif. B.O.E. 3-3-89.
- Especificaciones Técnicas de los poliestirenos expandidos utilizados como aislantes térmicos y su homologación. R.D. 2709/1985, de 27-12-85. B.O.E. 15-3-86.
- Especificaciones Técnicas de productos de fibra de vidrio para aislantes térmicos y su homologación. R.D. 1637/1986, de 13-6-86. B.O.E. 5-8-86.

7.7. ESTRUCTURAS DE ACERO.

- Norma MV104-1966. Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación. D. 185/1967, de 3-6-67. B.O.E. 25-8-67.
- Normas MV-105-1967, sobre roblones de acero; MV-106-1968, sobre tornillos ordinarios y calibrados, tuercas y arandelas de acero para estructuras de acero laminado y MV-107-1968, sobre tornillos de alta resistencia y sus tuercas y arandelas. D. 685/1969, de 30-1-69. B.O.E. 224-69.
- Norma MV-103-1972. Cálculo de las estructuras de acero laminado en la edificación. D. 1353/1973, de 12-4-73. B.O.E. 27 y 28-6-73.
- Norma MV-102-1975. Acero laminado para estructuras de edificación. R.D. 2899/1976, de 16-9-76. B.O.E. 14-12-76.
- Norma MV-108-1976. Perfiles huecos de acero para estructuras. R.D. 3253/1976, de 23-12-76. B.O.E. 1-2-77.
- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-109-1979. Perfiles conformados de acero para estructuras. R.D. 3180/1979, de 7-12-79. y 14-80.
- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-110-1982. Cálculo de las piezas de chapa conformada de acero en la edificación. R.D. 2169/1981, de 22-5-81. B.O.E. 24-9-81.
- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero u otros materiales férreos. R.D.. 2351/1985, de 18-12-85. B.O.E. 3-1-86.
- Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente. R.D. 2605/1985, de 20-11-85. B.O.E. 14-1-86. Cor B.O.E. 13-2-86.

7.8. ESTRUCTURAS DE FORJADOS.

- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-111-1981 "Placas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación". R.D. 2169/1981, de 22-581. B.O.E. 24-9-81.
- Instrucciones para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EF-88. D. 824/1988 de 15-7-88. B.O.E. 28-7-88. Cor B.O.E. 25-11-88.
- Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas. R.D. 1630/1980, de 18-7-80. B.O.E. 8-8-80. Modif. B.O.E. 16-12-89.
- Alambres trefilados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción. R.D. 2702/1985, de 18-12-85. B.O.E. 28-2-86.

7.9. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91. R.D. 1039/1991, de 28-6-91. B.O.E. 3-7-91.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón Pretensado EP-93. R.D. 805/1993, de 28-5-93. B.O.E. 26-6-93. Transportes B.O.E. 26-6-93 Anejo.
- Armaduras activas de acero para Hormigón Pretensado. R.D. 2365/1985, de 20-11-85. B.O.E. 21-12-85.

7.10. LADRILLOS Y BLOQUES.

- Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90 "Muros resistentes de fábricas de ladrillo". R.D. 1723/1990, de 20-12-90. B.O.E. 4-1-91.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88. O.M. 27-7-88. B.O.E. 3-888.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90. O.M. 4-7-90. B.O.E. 11-7-90.

7.11. MADERAS.

- Derogación del D. 2714/1971, de 14-10-71 y el R.D. 649/1978, de 2-3-78, sobre la marca de calidad para las puertas de madera. R.D. 146/1989, de 10-2-89. B.O.E. 14-2-89.
- Tratamientos protectores de la madera. O.M. 7-10-76. B.O.E. 16-10-76.

7.12. MEDIO AMBIENTE.

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. D. 2414/1961, de 30-11-61. B.O.E. 7-12-61. Cor B.O.E. 7-3-62.
- Instrucciones Complementarias para la aplicación del Reglamento MINP. O.M. 15-3-63. B.O.E. 2-4-63.
- Calificaciones de las Comisiones Provinciales de Servicios Técnicos. Circular 10-4-68, de Comisión de Saneamiento. B.O.E. 10-5-68.

- Aplicación del Reglamento MINP en las zonas de dominio público y sobre actividades ejecutables por Organismos Oficiales. D. 2183/1968, de 16-8-68. B.O.E. 20-9-68. Cor B.O.E. 8-10-68.
- Protección del Medio Ambiente. Ley 38/1972, de 22-12-72. B.O.E. 2612-72.
- Desarrollo de la Ley de Protección del Medio Ambiente. D. 833/1975, de 6-2-75. B.O.E. 22-4-75. Cor B.O.E. 9-6-75. Modif B.O.E. 23-3-79.
- Evaluación del Impacto Ambiental. R.D. 1302/1986, de 28-6-86. B.O.E. 30-6-86
- Reglamento para la Ejecución de la Evaluación del Impacto Ambiental. R.D. 1131/1988, de 30-9-88. B.O.E. 5-10-88.

7.13. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-91 "Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios". R.D. 279/1991, de 1-3-91. B.O.E. 8-391. Cor B.O.E. 18-5-91.
- Anejo C "Condiciones Particulares para el Uso Comercial" de la Norma NBE-CPI-91. R.D. 1230/1993, de 23-7-93. B.O.E. 27-8-93.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. R.D. 1942/1993, de 11-5-93. B.O.E. 14-12-93.

7.14. RESIDUOS.

- Desechos y Residuos Sólidos Urbanos. Ley 42/1975, de 19-11-75. B.O.E. 21-11-75. Modif B.O.E. 23-6-86.
- Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 20/1986. B.O.E. 20-586.
- Reglamento para la ejecución de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. R.D. 833/1988, de 20-7-88. B.O.E. 30-7-88.

7.15. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción. O.M. 20-5-52. B.O.E. 15-6-52. Modif. B.O.E. 22-12-53. Modif B.O.E. 1-10-66.
- Andamios. Cap. VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940. O.M. 31-1-40. B.O.E. 3-2-40.
- Ordenanza del Trabajo en las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. 28-8-70. B.O.E. 5,7,8 y 9-9-70. Cor B.O.E. 17-10-70. Aclaración B.O.E. 28-11-70. Interpreta B.O.E. 5-12-70.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 9-3-71. B.O.E. 16 y 17-3-71. Cor B.O.E. 6-4-71.
- Normas para la Iluminación de los Centros de Trabajo. O.M. 26-8-40. B.O.E. 29-8-40.

- Obligatoriedad de la Inclusión del Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en Proyectos de Edificación y Obras Públicas. R.D. 555/1986, de 21-2-86. B.O.E. 21-3-86. Modif. B.O.E. 25-1-90.
- Normas sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo. R.D. 1403/1986, de 9-5-86. B.O.E. 8-7-86. Cor. B.O.E. 10-10-87.
- Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene. O,M, 20-9-86. B.O.E. 1310-86. Cor B.O.E. 31-10-86.
- Regulación de las condiciones para la comercialización, libre circulación intracomunitaria y disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual. R.D. 1407/1992, de 20-11-92. B.O.E. 28-12-92.

7.16. YESO.

- Pliego General de Condiciones para la recepción de Yesos y Escayolas en la Obras de Construcción RY-85. O 31-5-85 de la Presidencia del Gobierno. B.O.E. 10-6-85.
- Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de los prefabricados de yesos y escayolas. R.D. 1312/1986, de 25-4-86. B.O.E. 1-7-86. Cor B.O.E. 7-10-86.

CAPÍTULO 8: OBRAS PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

En todo lo que contradigan las Condiciones Facultativas y Legales de este Pliego, a la Legislación de Contratos del Estado y Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales y Particulares, prevalecerá lo estipulado en éstos, siendo de aplicación los Capítulos II y IV de este Pliego únicamente en forma supletoria y en lo que no contravenga a la Legislación y Pliegos mencionados. En los proyectos y obras para las Administraciones Públicas, no será de aplicación las Condiciones Económicas de este Pliego, de conformidad con lo señalado en el Art. 66 del Reglamento General de Contratación del Estado.

8.1. OFICINA DE OBRA.

El contratista habilitará una oficina en la obra que tendrá las dimensiones necesarias atendiendo al volumen de obra y su plazo de ejecución y estará dotada de aseo, instalación eléctrica y calefacción. En esta oficina se conservarán los siguientes documentos:

- Proyecto aprobado (inicial, modificaciones, y adicionales).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Fotocopia del contrato administrativo o escritura pública.
- Programa de trabajo aprobado vigente.
- Libro de Órdenes diligenciado.

Cuando la Dirección Facultativa lo exija, se preparará un despacho exclusivo para su uso, debidamente aislado, protegido y amueblado.

8.2. ACCESOS E INSTALACIONES.

El contratista acondicionará y habilitará por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario.

Será de su cargo las instalaciones provisionales de obra en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación de vallas al finalizar las obras.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, tales como grúas, maquinillos, ascensores, hormigoneras y vibradores. Se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el REBT, y se instalarán las tomas de tierra necesaria.

8.3. MATERIALES.

Para el control de los materiales y unidades de obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de los ensayos que resulten pertinentes o exigir la contratación con una entidad especializada, siendo los gastos por cuenta del contratista hasta un máximo del 1 % del presupuesto.

8.4. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Además de la Legislación indicada en este Pliego, es de aplicación en las obras para la administración:

- Ley de Contratos del Estado. D. 923/1965, de 8-4.
- Reglamento General de Contratación del Estado. D. 3410/1975, de 25-11.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales . D. 3864/1920, de 31-12.

Y demás Legislación que en lo sucesivo se promulgue y afecte a las obras.

ANEXOS AL PLIEGO.

REVISIÓN DE PRECIOS.

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

CATEGORÍA DEL CONTRATO.

CATEGORÍA DEL TERRENO Y BASES DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.

CAPÍTULO 9: ANEXO OBRA CIVIL Y URBANIZACIONES.**9.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.****Artículo 1.- Despeje y desbroce del terreno.**

La presente unidad comprende las operaciones necesarias para eliminar de la zona de ocupación de las obras, los escombros, basura, maleza, broza, y en general cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Así mismo, se considera incluida en esta partida la tala de árboles, extracción de tocón y retirada de productos a vertedero.

Artículo 2.- Material resultante.

El material resultante de las operaciones anteriores será transportado a vertedero, o en cualquier caso alejado de las zonas de afección de las obras.

Artículo 3.- Medición y abono.

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados. Se incluyen en esta partida las posibles demoliciones a realizar y no contempladas en el proyecto como unidades aparte.

9.2. EXTRACCIÓN DE TOCONES.**Artículo 1.- Extracción de tocones.**

Comprende esta unidad la extracción de tocones de árboles de diámetro superior a 10 cm, y relleno del hueco con zahorra natural compactada, hasta una densidad del 100 % de la máxima obtenida en el Próctor Normal.

Artículo 2.- Medición y abono.

Esta unidad no será objeto de abono aparte por considerarse incluida en el "Despeje y desbroce del terreno".

9.3. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.**Artículo 1.- Definición:**

Es la excavación necesaria para definir la explanada de asiento de la red viaria.

Únicamente se definen los siguientes tres tipos de excavación en explanación o préstamos:

- Excavación de tierra vegetal en explanación, la cual incluirá su acopio eventual intermedio y su posterior empleo en rellenos en mediana y bermas de seguridad.

- Excavación en explanación (excepto en tierra vegetal).
- Excavación en préstamos para coronación de terraplenes o para relleno.

Artículo 2.- Clasificación de las excavaciones.

La excavación de la explanación o préstamos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada ni por el método de arranque y carga, ni por la distancia de transporte, ni por el destino que se dé al material extraído.

Artículo 3.- Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el Pliego General.

3.1. Tierra vegetal.

Se excavará aparte la capa de tierra vegetal existente en las zonas de desmonte y en las de cimiento de rellenos según se indique en los planos.

La tierra vegetal extraída que no se utilice inmediatamente será acopiada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno. Los acopios se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, que a su vez deberá encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de los acopios será de cinco metros cuando su duración no exceda de un período vegetativo y de tres metros en caso contrario.

3.2. Empleo de los productos de la excavación.

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos se transportarán hasta el lugar de empleo, o a acopios intermedios autorizados por el Director de la obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación. Los materiales sobrantes y no aptos se transportarán a vertedero.

3.3. Medición y abono.

La excavación de la explanación, incluida la tierra vegetal, se abonará por metros cúbicos, deducidos por diferencia entre los perfiles del terreno después de efectuado el desbroce y los resultantes de las secciones definidas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizados por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquellas en el caso de que la profundidad de la excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono de la excavación en préstamos se considerará incluido en el de la unidad de la que pasen a formar parte los materiales extraídos, no considerándose objeto de abono aparte.

3.4. Refino de taludes y rasanteo de la explanación.

Se considera incluido en la presente unidad el refino y terminación de los taludes resultantes de la excavación, así como el rasanteo, compactación y terminación de la explanación resultante, que en ningún caso serán objeto de abono aparte.

9.4. TERRAPLENES.

Artículo 1.- Definición.

Relleno situado entre la explanada y el terreno natural una vez excavada la tierra vegetal. En el terraplén se distinguirán las siguientes zonas:

- Coronación: la superior, de 50 cm de espesor.
- Cimiento: la inferior, que ocupa el volumen excavado en tierra vegetal.
- Núcleo: la situada entre las dos anteriores.

Artículo 2.- Materiales.

Para la coronación de los terraplenes se deberá emplear un suelo seleccionado o adecuado cuyo índice CBR, según la norma NLT-111/58, no sea inferior a diez.

Para el cimiento y núcleo de terraplenes se podrá emplear un suelo seleccionado, adecuado o tolerable.

Artículo 3.- Ejecución de las obras.

Para la compactación se satisfarán las prescripciones siguientes:

- El cimiento y el núcleo del terraplén se compactará al 95 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT107/72.
- La coronación se compactará al 100% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-107/72.

Artículo 4.- Medición y abono.

La coronación, el núcleo y el cimiento de los terraplenes se abonará a precio único por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno, una vez excavada la tierra vegetal y las secciones previstas en los planos. Su abono incluirá el del material, sea cual fuere su procedencia (excavación o préstamo).

9.5. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS.

Esta unidad incluye la excavación en zanjas o pozos en cualquier tipo de terreno, y cualquier medio empleado en su ejecución (manual o mecánico).

Artículo 1.- Clasificación de la excavación.

La excavación en zanjas, pozos y cimientos para las redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad y alumbrado, así como las obras de cruce de calzada será "no clasificada".

Artículo 2.- Ejecución de las obras.

No se procederá al relleno de zanjas, pozos o cimientos sin previa autorización del Director de las obras.

Si a la vista del terreno resultase la necesidad de variar el sistema de cimiento previsto, el Director de las obras dará al Contratista las instrucciones oportunas para la continuación de las obras.

El perfilado para emplazamiento de cimientos se ejecutará con toda exactitud, admitiéndose suplementar los excesos de excavación con hormigón en masa HA-15, el cual no será de abono.

Artículo 3.- Medición y abono.

La excavación en zanjas, pozos o cimientos se abonará por metros cúbicos medidos por diferencia entre las secciones del terreno antes de comenzar los trabajos y las resultantes previstas en los planos. No se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones que no sean expresamente autorizadas por el Director de la Obra, ni los rellenos que fueran precisos para reponer aquéllas en el caso de que la profundidad de excavación hubiera sido mayor de la autorizada.

El abono incluirá el de los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, entibaciones, etc., que pudieran resultar necesarios.

No será objeto de abono por separado las excavaciones en zanjas, pozos o cimientos incluidos en otras unidades de obra tales como: drenes subterráneos, cimiento de báculos, cimientos de señales de tráfico, pozos de saneamiento, y arquetas de redes de abastecimiento, saneamiento, eléctricas, etc.

9.6. RELLENOS LOCALIZADOS.

Artículo 1.- Rellenos localizados.

Incluye la presente unidad el material de relleno, transporte al tajo, relleno y compactación. Se distinguen dos tipos de relleno:

- Relleno localizado con material seleccionado.
- Relleno localizado con material procedente de la excavación.

Artículo 2.- Ejecución.

La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con lo especificado en el pliego general.

Artículo 3.- Medición y abono.

La partida se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos sobre perfil.

9.7. ZAHORRAS ARTIFICIALES.**Artículo 1.- Definición.**

Se define como zahorra artificial el material formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se empleará la zahorra artificial como base del firme situada sobre la capa de zahorra natural en toda la red viaria.

Se admitirá el empleo de zahorra artificial en lugar de la natural, pero el contratista no tendrá derecho a una mejora de precio por este concepto.

Artículo 2.- Materiales.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz UNE- 5 mm. deberá contener una proporción de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura, no inferior al 50 %, en masa.

Artículo 3.- Granulometría.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los huecos reseñados en el pliego general.

El cernido por el tamiz UNE -80 m. será menor que los 2/3 del cernido por el tamiz UNE 400 m.

Artículo 4.- Forma.

El índice de lajas, según la norma NLT-354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco.

Artículo 5.- Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

Artículo 6.- Limpieza.

Los Materiales estarán exentos de terrones de arcilla, material vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86, no deberá ser inferior a dos.

El equivalente de arena, según la norma NLT-113/72 será mayor de treinta.

Artículo 7.- Plasticidad.

El material será "no plástico", según las normas NLT-105/72 y NLT 106/72.

Artículo 8.- Ejecución de las obras.**8.1. Preparación de la superficie de asiento.**

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya que asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente artículo del pliego.

8.2. Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

8.3. Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

8.4. Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 9.7.9.1. del presente pliego.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra natural en el resto de la tongada.

8.5. Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte íntegramente de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad de compactación.
- En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Así mismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidas en el presente pliego y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

Artículo 9.- Especificaciones de la unidad terminada.

9.1. Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al 97 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia,

así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

9.2. Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la norma NLT-357/86, no serán inferiores a cuarenta megapascuales.

9.3. Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de 20 mm.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros, estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de 15 cm, se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Artículo 10.- Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

Artículo 11.- Medición y abono.

La zahorra artificial se abonará por metro cúbico ejecutado medido sobre perfil de la sección tipo de cada uno de los viales.

Artículo 12.- Control de calidad.

12.1. Control de procedencia.

Antes de inicio de la producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro muestras, añadiéndose una más por cada diez mil metros cúbicos, o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- CBR, según la norma NLT-149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Además, sobre una de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las normas NLT-153/76 y NLT-154/76.

12.2. Control de producción.

Se realizarán los siguientes ensayos.

Por cada mil metros cúbicos de material producido, o cada día si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.
- Equivalente de arena, según la norma NLT-113/72.
- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.

Por cada cinco mil metros cúbicos de material producido, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Índice de lajas, según la norma NLT-354/74.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72.
- Coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86.

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros de calzada, o alternativamente en tres mil metros cuadrados de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

12.3. Compactación.

Sobre una muestra de efectivo seis unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la norma NLT-102/72.
- Densidad "in situ", según la norma NLT-109/72.

12.4. Carga con placa.

Sobre una muestra de efectivo una unidad se realizará un ensayo de carga con placa, según la norma NLT-357/86.

12.5. Materiales.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 3.7.12.4. del presente artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la norma NLT-104/72.
- Proctor modificado, según la norma NLT-108/72.

12.6. Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compacta no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 3.7.9.1 del presente artículo; no más de dos individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por si solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radioactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las normas NLT-102/72 y NLT-109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 3.7.9.2. del presente pliego.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa; así como proceder, cuando

corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

9.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Artículo 1.- Definición.

Se definen diferentes tipos de mezclas bituminosas en caliente en la pavimentación de la red viaria según el tipo de capa de rodadura.

Artículo 2.- Materiales.

2.1. Ligantes bituminosos.

Se empleará betún asfáltico del tipo B60/70.

2.2. Áridos.

El noventa por ciento al menos del árido grueso silíceo o porfídico empleado en la capa de rodadura tendrá un desgaste medio en ensayo de Los Ángeles inferior a veintidós y el coeficiente del ensayo de pulido acelerado será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas. El quince por ciento restante deberá tener un desgaste según Los Ángeles inferior a veinticinco, el mismo coeficiente de pulido y buen comportamiento frente a los ciclos de hielo y deshielo así como a los sulfatos.

El equivalente de arena de la mezcla áridos-filler deberá ser superior a setenta.

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta.

El filler será de aportación en su totalidad en las capas de rodadura: la relación filler/betún para la capa de rodadura será de 1,3.

2.3. Tipo y composición de la mezcla.

Las mezclas bituminosas para las capas de rodadura e intermedia se ajustarán a los criterios del método Marshall.

Artículo 3.- Ejecución de las obras.

3.1. Preparación de la superficie existente

Antes de extenderse se eliminarán todas las exudaciones de betún mediante soplete con chorro de aire a presión.

3.2. Compactación de la mezcla

La mezcla bituminosa drenante se compactará con apisonadoras estáticas, y no deben transcurrir más de tres horas desde su fabricación en central hasta su extensión.

La compactación de la capa se realizará hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la norma NLT-159/75.

Artículo 4.- Medición y abono.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonarán, según su tipo, por las toneladas realmente fabricadas y puestas en obra, obtenidas de la superficie construida, del espesor medio de la capa y de la densidad media de la mezcla.

La densidad media se deducirá mediante probetas tomadas en la propia obra, en aquellas zonas que estime conveniente el Director de la obra.

El ligante y el "filler de aportación" no se consideran incluidos en el precio de la mezcla. La preparación de la superficie existente no será objeto de abono independiente.

9.9. RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

Artículo 1.- Riego de imprimación.

Los riegos de imprimación se dispondrán sobre la capa de zahorras artificiales, y previamente al extendido de la capa de rodadura.

Cumplirán en cuanto se refiere a materiales, dosificación, ejecución de las obras, equipos necesarios y limitaciones de la ejecución, los prescritos en el presente pliego.

Artículo 2.- Ligante.

El ligante a emplear será una emulsión catiónica de rotura lenta tipo ECL-1, con una dosificación media de 1,50 Kg/m².

Artículo 3.- Extensión de árido.

Si fuese necesaria la extensión de un árido de cobertura por insuficiente absorción de la emulsión o por otra causa determinada por la Dirección de la obra, el tipo de árido a emplear será arena natural, arenas procedentes de machaqueo o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y materias extrañas. La totalidad del material pasará por el tamiz UNE. La dotación aproximada será de ochenta y uno.

Si la extensión del árido de cobertura sobre el riego fuese debida a la necesidad de permitir el tráfico rodado sobre la carretera, previamente a la extensión del aglomerado se procederá a un riego de adherencia con la dosificación indicada por el Director de la obra.

Artículo 4.- Preparación de la superficie.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la presente unidad y no se abonará cantidad alguna en concepto de corrección de la misma, reparaciones o limpieza.

Artículo 5.- Medición y abono.

La medición y abono se efectuará por toneladas de emulsión realmente empleada, considerándose incluido en el precio de la misma el árido de cobertura necesario.

9.10. ACERAS.

Artículo 1.- Definición.

Estarán compuestas por una capa de hormigón tipo HA-15 de diez centímetros de espesor apoyado sobre el relleno necesario y terminado mediante un pavimento formado por losas calizas.

Artículo 2.- Medición y abono.

Se abonará por metros cuadrados ejecutados, medidas sobre los planos. El abono incluye todas las operaciones y materiales necesarios para la completa ejecución de la unidad, incluida la formación de barbacanas.

9.11. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Artículo 1.- Bordillos prefabricados de hormigón.

El tipo de bordillo a utilizar será prefabricado de hormigón de dimensiones y sección según planos.

Se considera incluida en la presente unidad la cimentación del bordillo sobre solera de hormigón HM-12,5 de diez centímetros de espesor y con las dimensiones indicadas en los planos.

La disposición de bordillos se efectuará en la delimitación de aceras con la calzada.

Artículo 2.- Ejecución.

La ejecución de las obras se efectuará según las indicaciones del presente pliego, la descripción de los correspondientes planos de detalle y las indicaciones del Director de las obras.

Artículo 3.- Medición y abono.

Se medirá por metros lineales realmente colocados medidos sobre el terreno y abonados al correspondiente precio, y considerándose incluido en el precio todas las operaciones y materiales necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

9.12. HORMIGONES.

Artículo 1.- Prescripciones generales.

Será de aplicación las instrucciones EHE-99 para elementos de hormigón en masa o armado.

Artículo 2.- Materiales.**2.1. Cemento.**

En todos los hormigones se hará uso de cemento PA-350, aunque el Director de las obras podrá exigir la utilización de cementos resistentes al yeso, si las condiciones del terreno así lo justificasen, sin que por ello haya lugar a un aumento del precio contractual del hormigón.

2.2. Áridos.

El tamaño máximo del árido será de veinticinco milímetros para hormigones de elementos de poco espesor y de cincuenta milímetros en los elementos de espesor superior a treinta centímetros, salvo que estudios en laboratorio aconsejen otros límites, o las prescripciones contempladas en la EHE-99.

Artículo 3.- Tipos de hormigón.

Los tipos de hormigón empleado y el control que debe establecerse se recogen en los planos para cada uno de los elementos constructivos correspondientes.

Artículo 4.- Estudio de la mezcla.

Para comprobar que la dosificación propuesta proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán seis amasados diferentes de dicha dosificación, moldeándose un mínimo de seis probetas tipo por cada una de las seis amasadas.

Con objeto de conocer la curva de endurecimiento, se romperá una probeta de las de cada amasada a los siete días, otra a los catorce y las otras cuatro a los veintiocho. De los resultados de ésta última se deducirá la resistencia característica, que deberá ser superior a la exigida.

Una vez hecho el ensayo y elegida la dosificación, no podrá alterarse durante la obra más que con autorización del Director de la obra.

Artículo 5.- Fabricación.

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres por ciento en el cemento, del ocho por ciento en la proporción de los diferentes tamaños de áridos y del tres por ciento en las concentraciones (relación cemento/agua).

En el hormigón HM-12,5 podrá autorizarse por el Director de la obra la dosificación volumétrica de los áridos. La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El periodo de amasado a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un minuto, e inferior a tres, siempre que no se empleen hormigoneras de más de un metro cúbico. En caso de emplearse hormigoneras de mayor capacidad, la duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad, de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto.

No se mezclarán masas frescas conglomeradas con tipos distintos de cemento. Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.

Artículo 6.- Vertido.

El intervalo habitual como norma entre la fabricación y su puesta en obra, se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial o en ambientes calurosos. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anomalías del fraguado o defectos de mixibilidad de la pasta.

Los dispositivos y procesos de transporte y vertido del hormigón evitarán la segregación y la desecación de la mezcla, evitando, para ello, las vibraciones, sacudidas repetidas y caídas libres de más de un metro.

Artículo 7.- Compactación.

Solo se admitirá la consolidación por apisonado en el HM-12,5.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

En el hormigonado de piezas, de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes encofrados, en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa.

El hormigón se verterá gradualmente, no volcando nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas vertidas.

Artículo 8.- Juntas. Las juntas de hormigonado se alejarán de las zonas donde las armaduras están sometidas a fuertes fracciones.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres, siete o quince días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Artículo 9.- Medición y abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos realmente colocados en obra, según su tipo, medidos sobre los planos. No serán objeto de medición y abono independiente el hormigón constitutivo de otras unidades de obra para las que exista una presión global de ejecución.

9.13. FÁBRICAS DE LADRILLO.

Artículo 1.- Ladrillos.

Antes de su colocación en obra, los ladrillos empleados deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de humedad para evitar el deslavamiento del mortero de agarre. El asiento del ladrillo se ejecutará por hileras horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de las hileras consecutivas.

Artículo 2.- Morteros.

Las características de los morteros cumplirán las prescripciones del presente pliego, siendo la dosificación de los mismos fijada por el Director de la obra.

Artículo 3.- Agua.

El agua a emplear en la ejecución de los morteros será dulce y exenta de materiales disueltos o en suspensión que pudieran afectar a las características de los morteros.

Artículo 4.- La ejecución se atenderá a lo indicado en el presente pliego.

Artículo 5.- Medición y abono.

Las fábricas de ladrillo se medirán y abonarán por metro cuadrado realmente ejecutado. No se considerarán de abono aparte las fábricas incluidas como integrantes de otra unidad de la obra de la que se establece un precio global de ejecución.

Pamplona, 12 de febrero de 2015.

Firmado:

RICARDO MONTES ABAURRE

Ingeniero Industrial



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO INDUSTRIAL

Título del proyecto:

POLIDEPORTIVO EN CIZUR MENOR

DOCUMENTO N°5 PRESUPUESTO

Ricardo Montes Abaurre

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 12 de Febrero de 2015

ÍNDICE

CAPITULO 01. ACCIONES PREVIAS.....	3
CAPITULO 02. CIMENTACIÓN	4
CAPITULO 03. ESTRUCTURA METÁLICA.....	6
CAPITULO 04. FACHADAS.....	9
CAPITULO 05. INSTALACIONES	10
CAPITULO 06. CUBIERTA	11
CAPITULO 07. GESTIÓN DE RESIDUOS	12
CAPITULO 08. CONTROL DE CALIDAD.....	13
CAPÍTULO 09. SEGURIDAD Y SALUD	15
RESUMEN DEL PRESUPUESTO	16

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 01. ACCIONES PREVIAS

01.01 Desbroce y limpieza

m	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	7.420,000	0,69	5.119,80
---	---	-----------	------	----------

01.02 Excavaciones de zanjas y pozos

m	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	402,000	20,83	8.373,66
---	--	---------	-------	----------

01.03 Encachados

m	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra granítica, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	2.688,000	6,95	18.681,60
---	--	-----------	------	-----------

Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :	32.175,06
---	------------------

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 02. CIMENTACIÓN

02.01 Hormigón de limpieza

m	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.	265,000	8,64	2.289,60
---	---	---------	------	----------

02.02 Soleras

m	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado.	2.688,000	13,21	35.508,48
---	---	-----------	-------	-----------

02.03 Zapatas

m	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m .	146,000	137,44	20.066,24
---	---	---------	--------	-----------

02.04 Vigas entre zapatas

m	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m .	77,000	135,15	10.406,55
---	---	--------	--------	-----------

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

02.05 Foso de ascensor

m		Vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m , para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación.	7,500	144,88	1.086,60
---	--	--	-------	--------	----------

Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones : 69.357,47

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 03. ESTRUCTURA METÁLICA

03.01 Forjados

m	Forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,08 m /m ; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m ; vigueta metálica IPE 160, S275JR; bovedilla cerámica, 60x25x20 cm malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión.	1.290,000	53,09	68.486,10
---	--	-----------	-------	-----------

03.02 Pilares

Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	4,000	57,37	229,48
Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	20,000	108,09	2.161,80
Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 300x300 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 12 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	14,000	24,12	337,68

Num	Ud Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 30 cm de longitud total.	20,000	85,98	1.719,60
	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.	4,000	37,83	151,32
	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total.	10,000	89,00	890,00
	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.	8,000	47,75	382,00
	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 45 cm de longitud total.	4,000	47,75	191,00

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
	kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	39.947,000	1,71	68.309,37
03.03 Vigas					
	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas. Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	64451,000	1,71	110211,21
03.04 Cercha					
	kg	Estructura metálica realizada con cerchas de acero laminado S275JR. Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4.776,000	1,71	8.166,96
03.05 Correas					
	kg	Acero S235JRC en correas metálicas, con piezas simples de perfiles conformados en frío de las series C o Z, galvanizado y colocado en obra con tornillos.	12862	2,24	28810,88
Total presupuesto parcial n° 3 Estructuras :					290.238,40

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 04. FACHADAS

04.01 Paneles prefabricados de hormigón

m	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, nervados aligerados, con aislamiento de 11 cm, de hormigón armado de 20 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, montaje horizontal.	1.360,000	113,09	153.802,40
---	---	-----------	--------	------------

Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas : 153.802,40

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 05. INSTALACIONES

05.01 Ascensores

Ud	Ascensor eléctrico de adherencia de 1 m/s de velocidad, 4 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel medio de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm.	1,000	12.603,42	12.603,42
----	--	-------	-----------	-----------

Total presupuesto parcial nº 5 Instalaciones :	12.603,42
---	------------------

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 06. CUBIERTA

06.01 Chapas de acero

m	Cubierta inclinada de panel sándwich Lacado+aislante+galvanizado, de 60 mm de espesor, con una pendiente mayor del 10%.	2.752,000	43,19	118.858,88
---	---	-----------	-------	------------

Total presupuesto parcial nº 6 Cubiertas :	118.858,88
---	-------------------

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 07. GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 Transporte de tierras con camión

m		Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.	550,000	3,99	2.194,50
---	--	---	---------	------	----------

Total presupuesto parcial nº 7 Gestión de residuos :	2.194,50
---	-----------------

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

CAPITULO 08. CONTROL DE CALIDAD

08.01 Morteros

Ud	Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia.	20,000	170,44	3.408,80
----	---	--------	--------	----------

08.02 Hormigones fabricados en central

Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	20,000	78,18	1.563,60
----	--	--------	-------	----------

08.03 Acero de armaduras

Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	20,000	71,87	1.437,40
----	---	--------	-------	----------

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
08.04 Perfiles laminados					
	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción; análisis químico de una muestra de acero, comprendiendo carbono, silicio, fósforo, azufre y manganeso.	20,000	437,51	8.750,20
08.05 Soldaduras					
	Ud	Inspección visual sobre una unión soldada.	50,000	54,27	2.713,50
Total presupuesto parcial nº 8 Control de calidad y ensayos :					17.873,50

Num	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
-----	----	--------------	----------	------------	-----------

CAPÍTULO 09. SEGURIDAD Y SALUD

El coste de Seguridad y salud corresponde al 1,78 % del total del presupuesto de ejecución de material que asciende a 697.103,63.

Total presupuesto parcial nº 8 Control de calidad y ensayos:	12.408,44
---	------------------

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno.	32.175,06
2 Cimentaciones.	69.357,47
3 Estructuras.	290.238,40
4 Fachadas.	153.802,40
5 Instalaciones.	12.603,42
6 Cubiertas.	118.858,88
7 Gestión de residuos.	2.194,50
8 Control de calidad y ensayos.	17.873,50
9. Seguridad y salud	12.408,44
Total	709.512,07
13% de gastos generales	92.236,56
6% de beneficio industrial	45.570,72
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	847.319,35
21% IVA	177.937,06
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA + IVA incluido	1.025.256,41

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA y SEIS con CUARENTA Y UN CENTIMOS.

Pamplona, 19 de Febrero de 2015
Ingeniero Industrial
Ricardo Montes Abaurre